


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

| | | Paramètres | Type de prélèvements/ Mesures | HIVER | PRINTEMPS | ETE | AUTOMNE | |
|-----------------------------------|--|---|---|--|-----------|-----|---------|---|
| Sur EAU | Mesures in situ | | O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, Matières organiques dissoutes fluorescentes, transparence | Profils verticaux | X | X | X | X |
| | Physico-chimie classique et micropolluants | PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute, Matières minérales en suspension | Intégré | X | X | X | X | |
| | | | 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

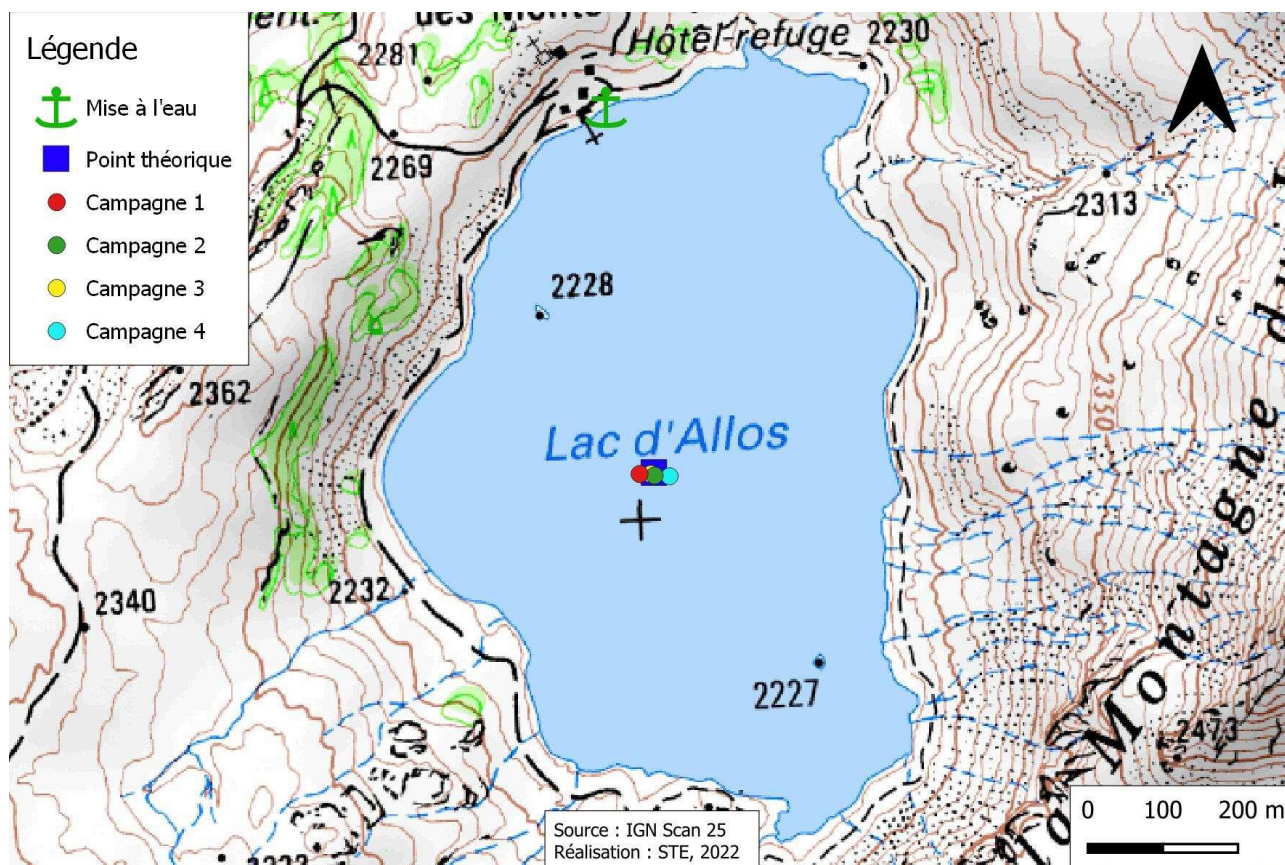
MEFM : masses d'eau fortement modifiée

MEA : masses d'eau artificielle

RCS : réseau de contrôle de surveillance

CO : contrôle opérationnel

REF : plan d'eau de référence



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

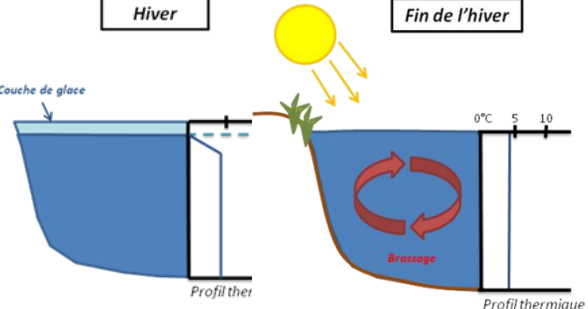
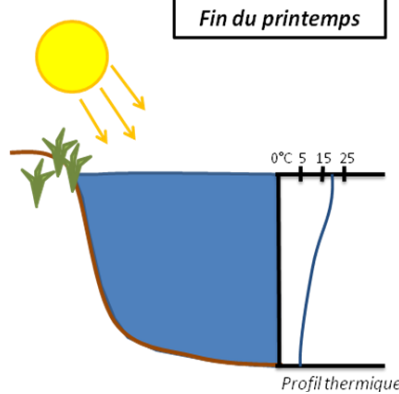
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

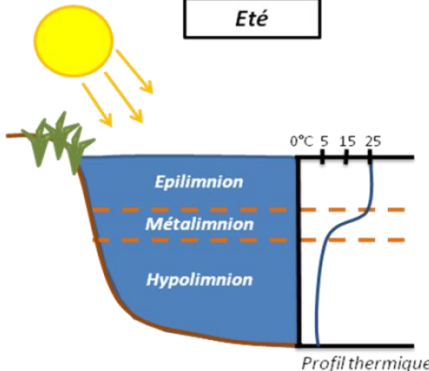
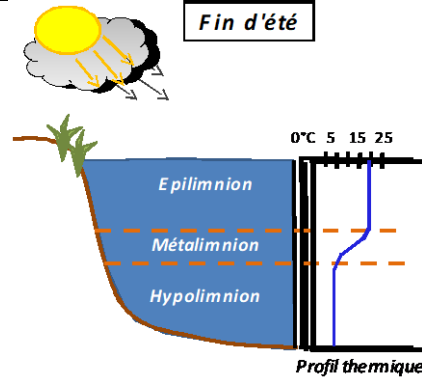
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau

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

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.

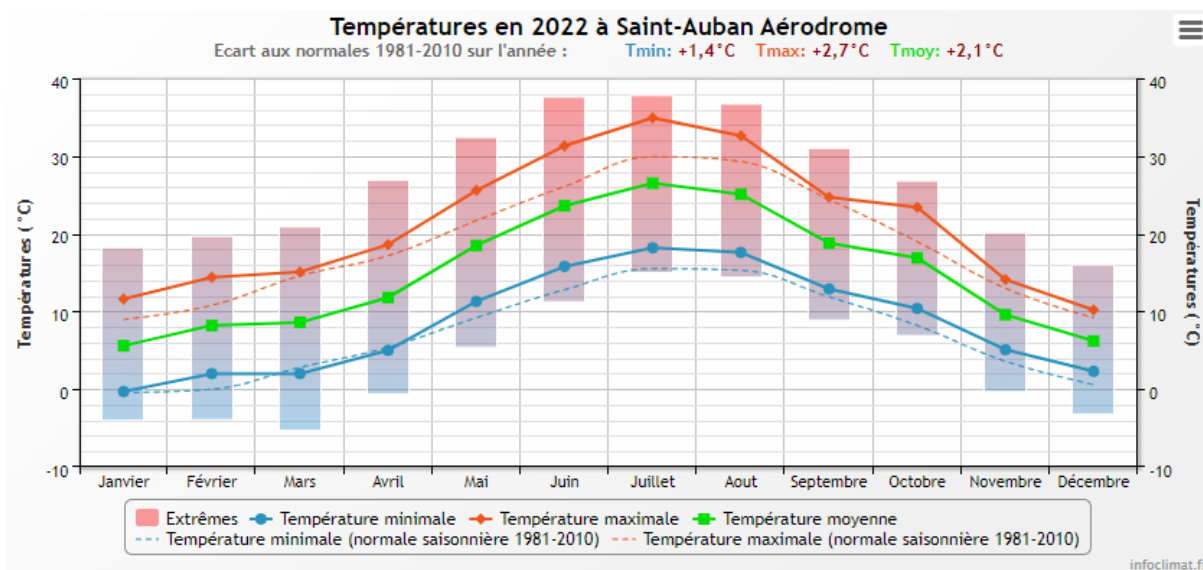


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Auban Aéroport (Info-climat)

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.

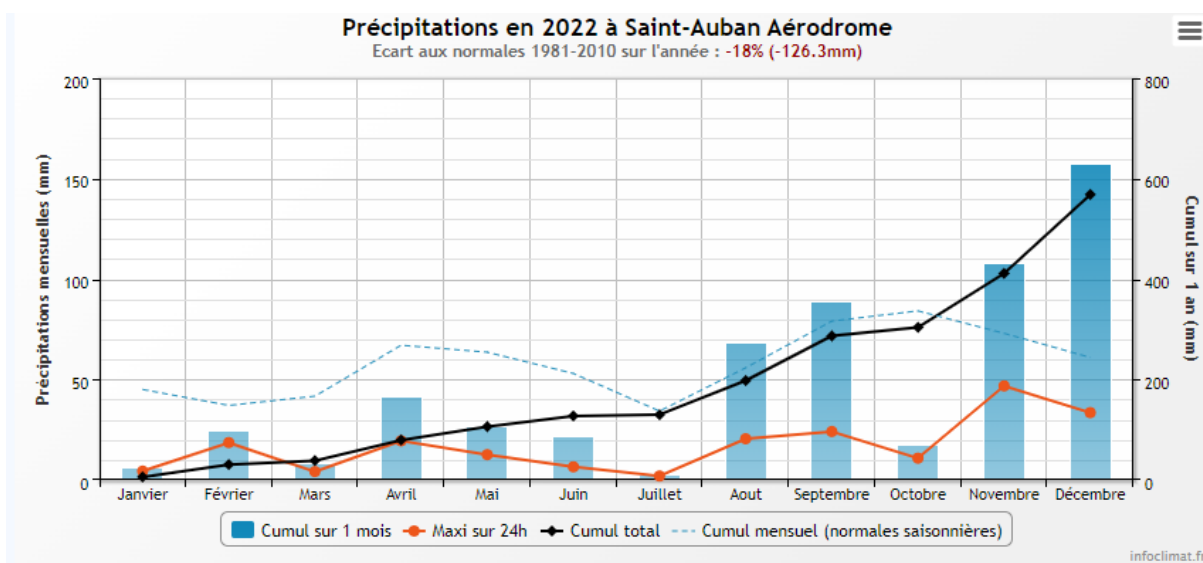


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Auban Aéroport (site Info-climat)

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-Treytore et al., 2009).

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

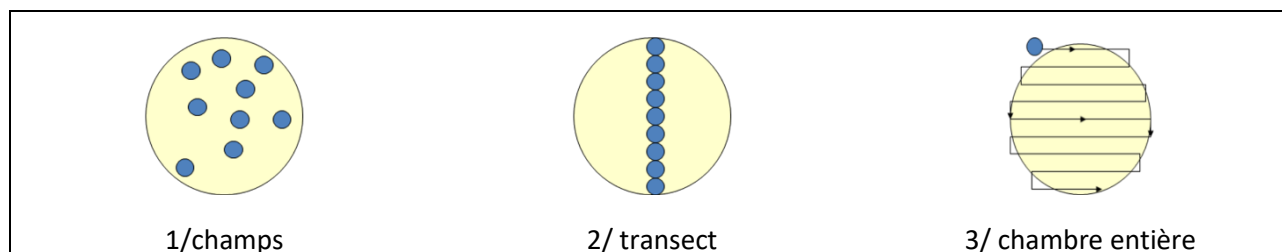


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

3.2.1.3 Traitement des données

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (mm³/l), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

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

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

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

- ✓ la Métrique de biomasse algale ou MBA est basée sur la concentration moyenne de la chlorophylle a sur la période de végétation ;
- ✓ la Métrique de Composition Spécifique ou MCS exprime une note en fonction de la présence (exprimée en biovolume) de taxons indicateurs, figurant dans une liste de référence de 165 taxons (SEEE 1.1.0). À chaque taxon correspond une cote spécifique et une note de 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.

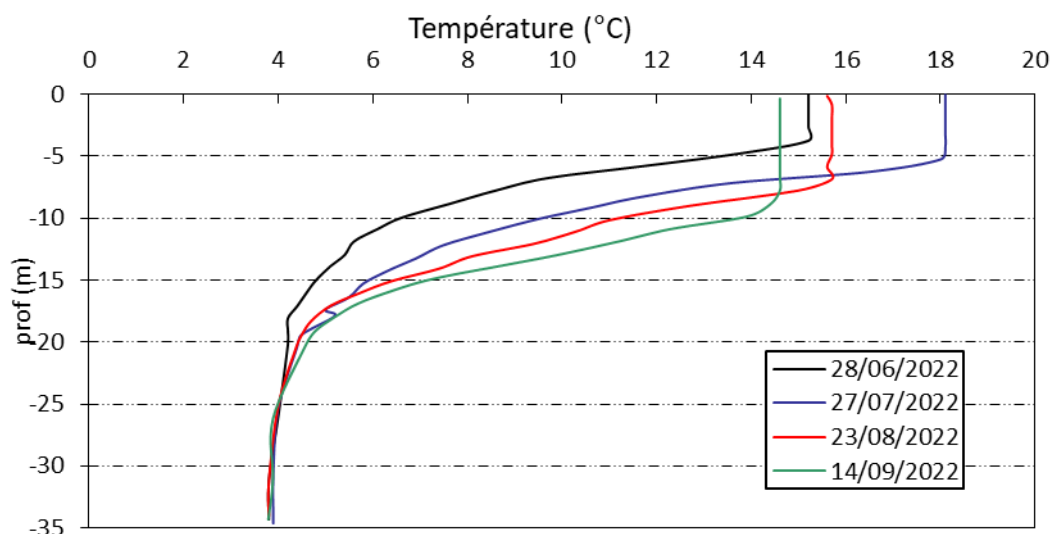


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

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.

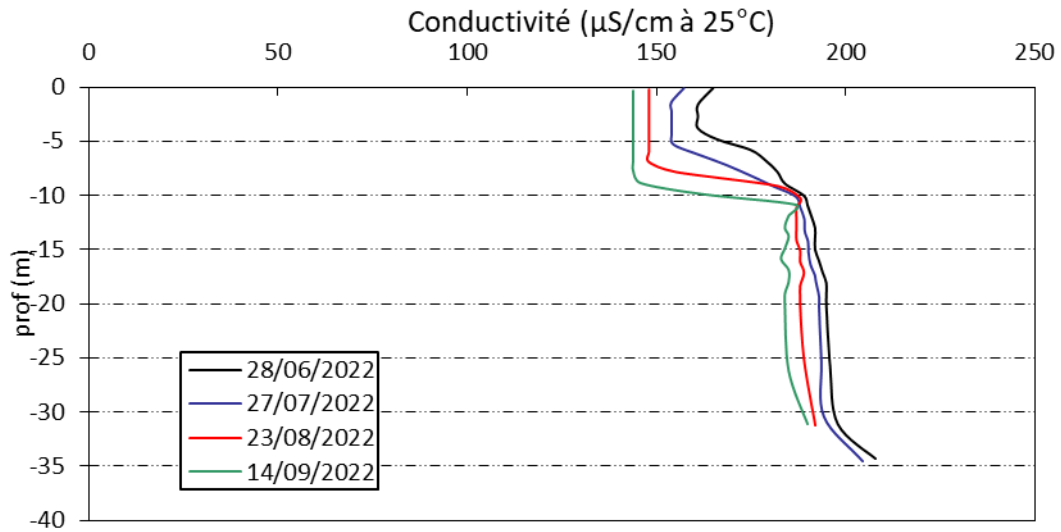


Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

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.

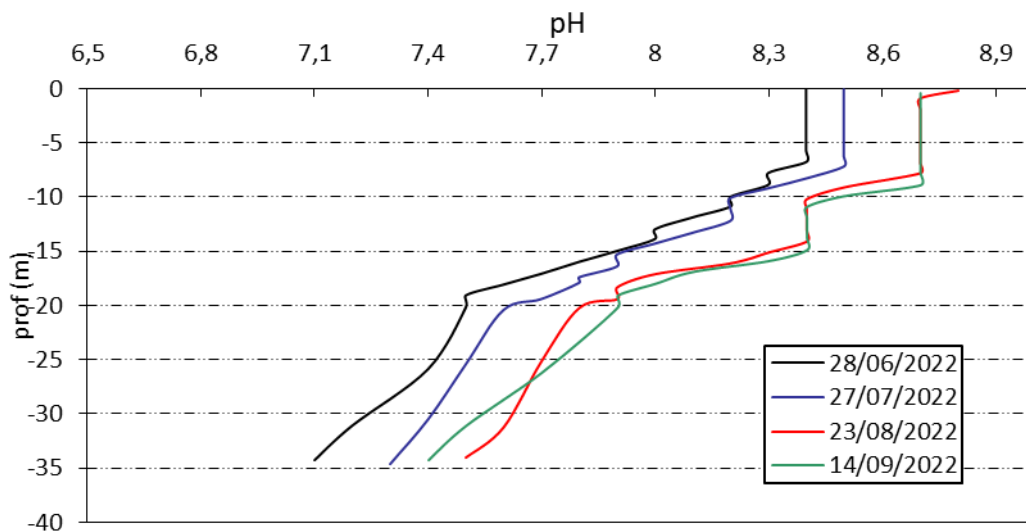


Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

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).

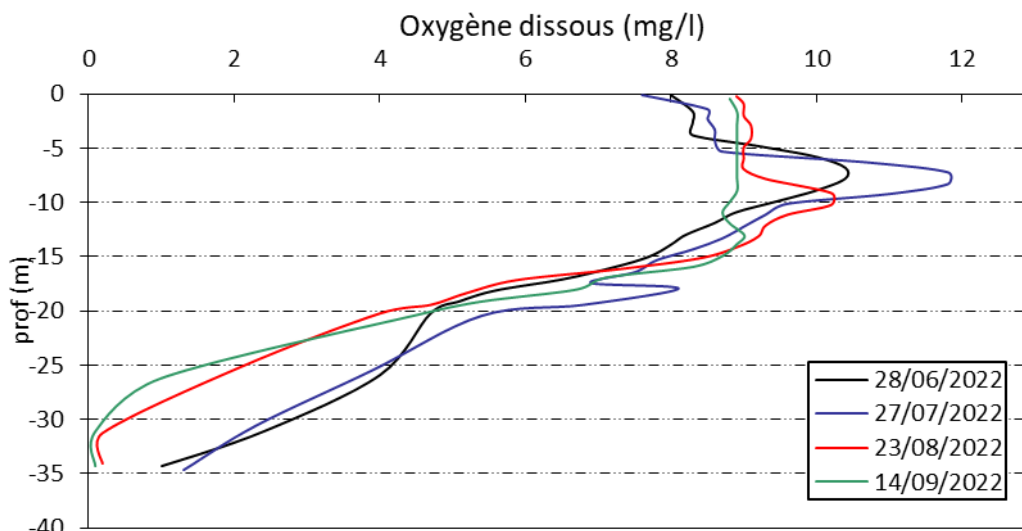


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

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.

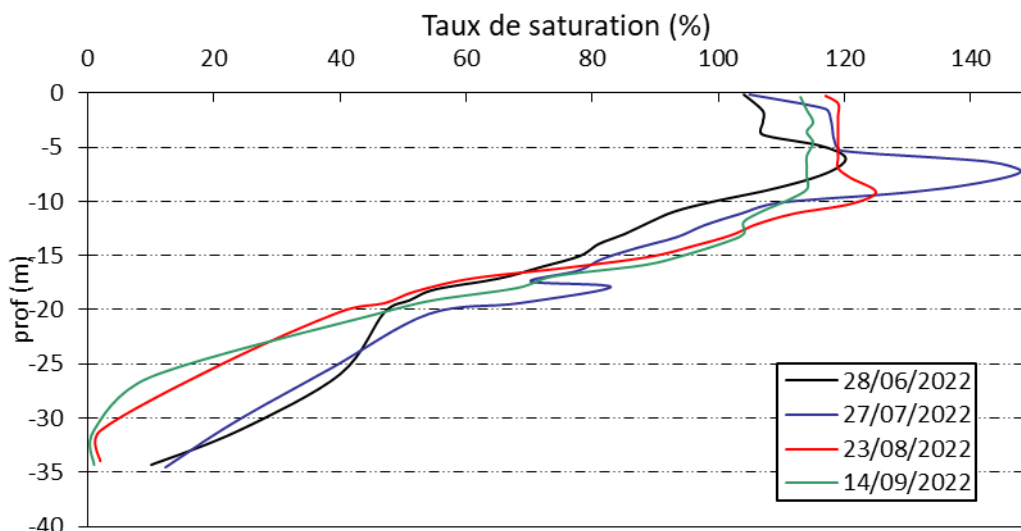
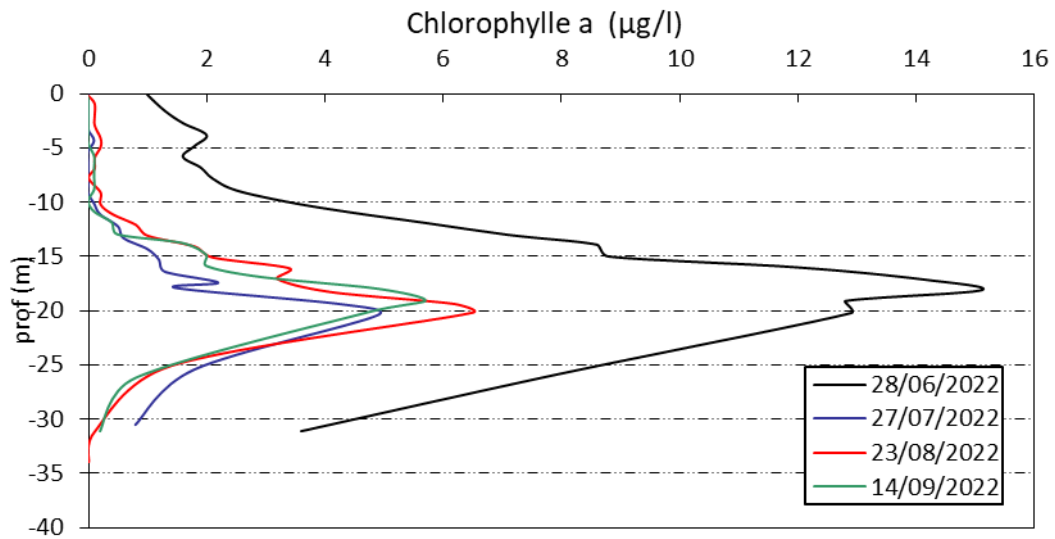


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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.



Les quatre profils sont similaires : ils présentent des teneurs faibles sur les dix premiers mètres (<2 µg/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 µg/l). Il est mesuré à 20 m lors des trois campagnes suivantes (respectivement 4.9 µg/l, 6.5 µg/l et 5.7 µg/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 | Code sandre | LQ | 14/09/2022 |
| Code plan d'eau: X2005023 | | | | |
| Benzo (b) Fluoranthène | µg/(kg MS) | 1116 | 10 | 21 |
| Méthyl-2-Naphtalène | µg/(kg MS) | 1618 | 10 | 11 |
| Pérylène | µg/(kg MS) | 1620 | 10 | 85.5 |
| Phénanthrène | µg/(kg MS) | 1524 | 10 | 13 |
| Biphényle | µg/(kg MS) | 1584 | 10 | 15 |
| Octane (C8) | µg/(kg MS) | 2679 | 2 | 9.2 |
| Toluène | µg/(kg MS) | 1278 | 2 | 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).

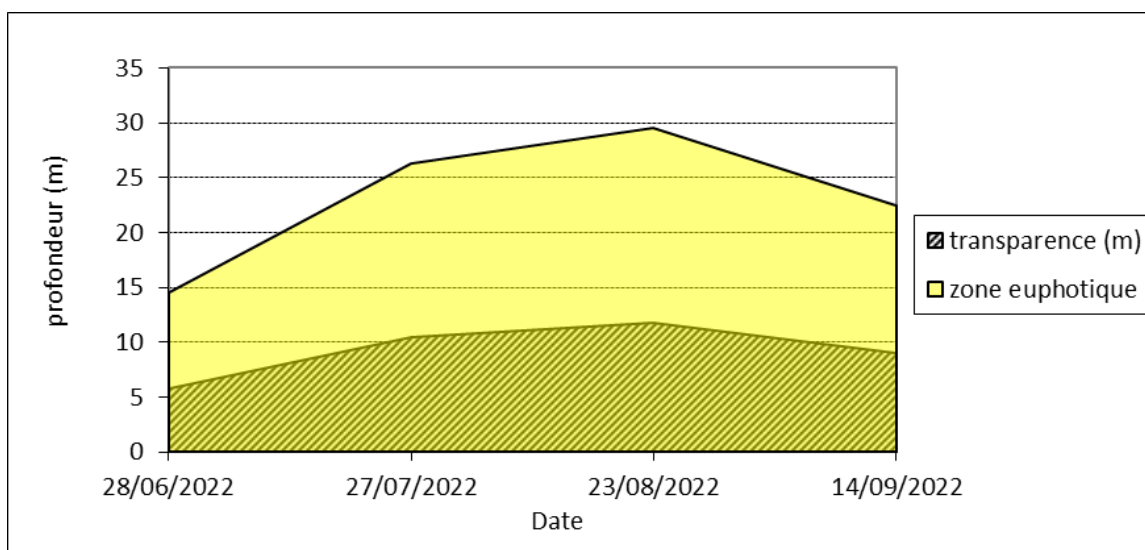


Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

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 soresx</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 morpha 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>Gymnodinales 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).

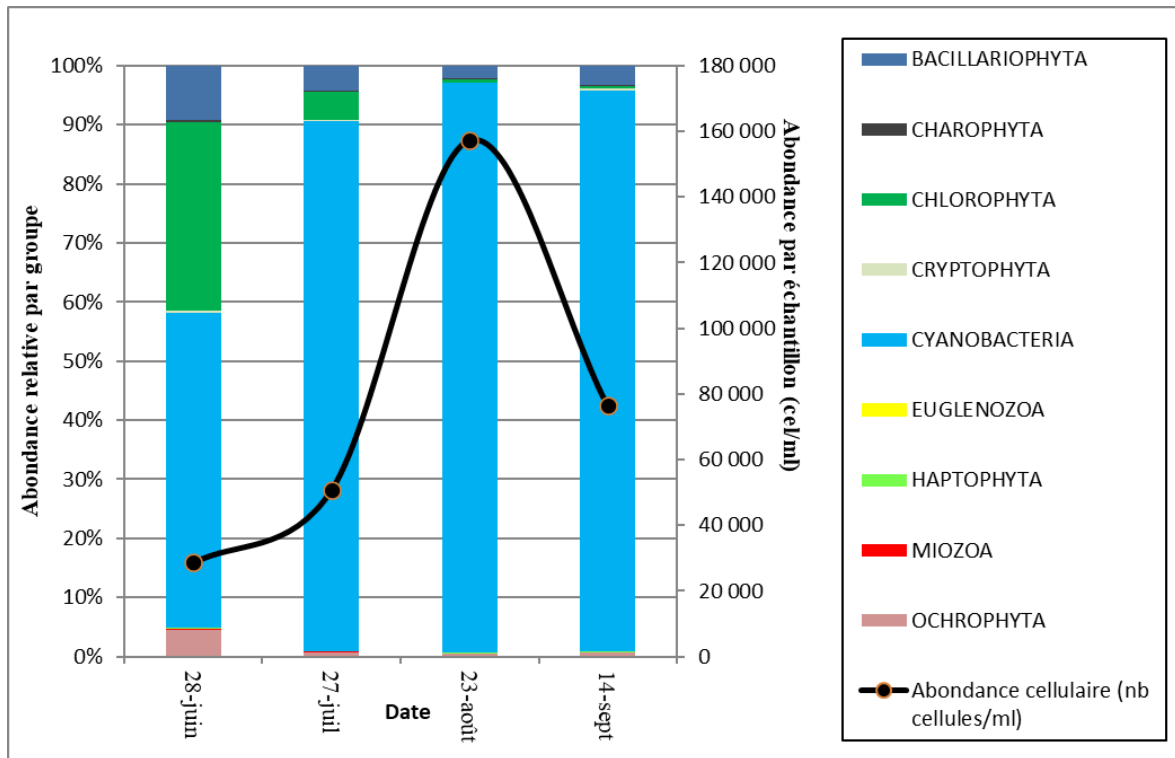


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac d'Allos à partir des abondances (cellules/ml)

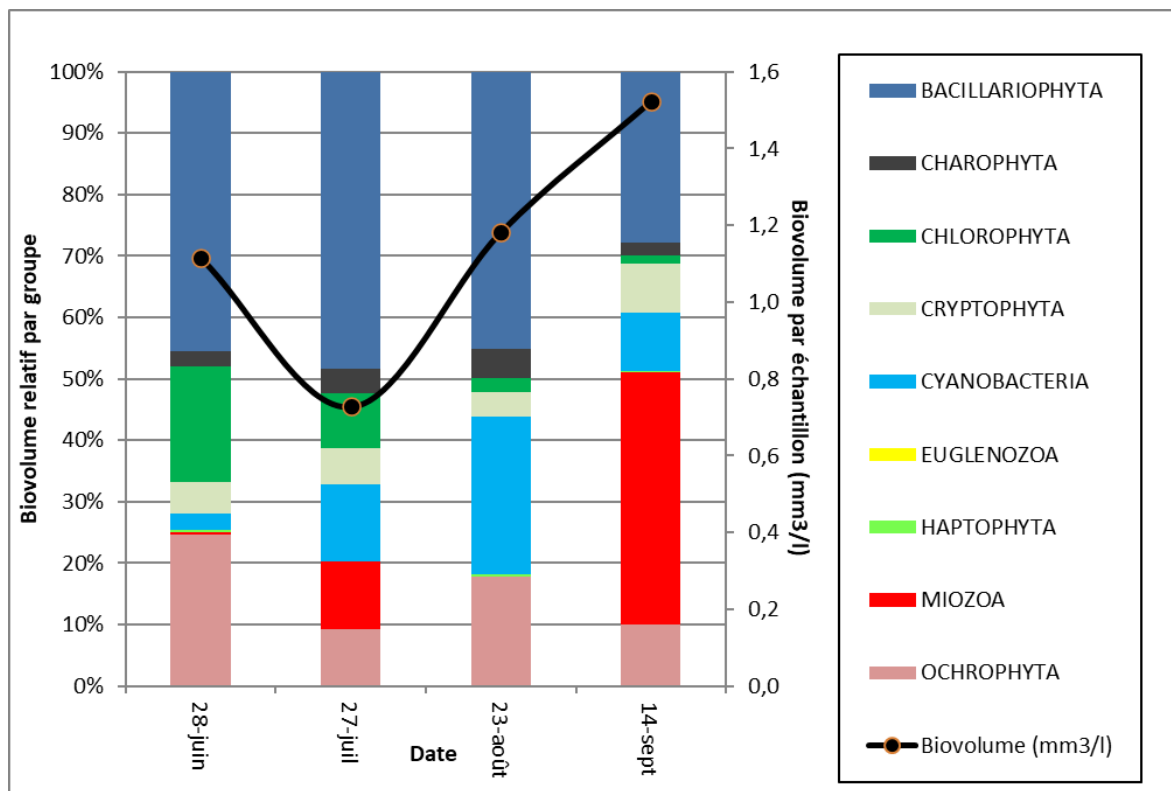


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

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 correspondant 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 bacillariophytes (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-Méthylanthralène | 2725 | 2 | µg/(kg MS) |
| 1-Propanol | 2617 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2 4 D isopropyl ester | 2872 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| 2 4 D méthyl ester | 2873 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| 2 6 Dichlorobenzamide | 2011 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| 2,2',5-Trichlorobiphenyl | 3164 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| 2,2-Dimethylbutane | 2666 | 2 | µg/(kg MS) |
| 2,3,4-Trichloroanisole | 2761 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| 2,3-Dimethylbutane | 2667 | 2 | µg/(kg MS) |
| 2,3-Dimethylpentane | 2668 | 2 | µg/(kg MS) |
| 2-Butanol | 2570 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Ethylhexanol | 5263 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Heptanone | 2619 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Hexanone | 2627 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Méthyl-1-Butanol | 2577 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Méthylcyclohexanone | 2630 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Méthylpentane | 2683 | 2 | µg/(kg MS) |
| 2-Nonanone | 2631 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Pentanol | 2584 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 2-Pentanone | 2633 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 3-Chloro-4 méthylaniline | 2820 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| 3-méthyl-cyclohexanone | 2636 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 3-Octanone | 2634 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 3-Pentanol | 2587 | 1000 | µg/(kg MS) |
| 4-Heptanone | 2638 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Méthylbenzylidène camph | 6536 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| 4-n-nonylphénol | 5474 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| phénol diéthoxylate (méla | 6369 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| 4-nonylphénols ramifiés | 1958 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| c-Butyl-2,6-di-tert-butylph | 7101 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| 4-tert-butylphénol | 2610 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| 4-tert-octylphénol | 1959 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| 5-Méthylchrysène | 7155 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| 5-Nonanone | 2640 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acénaphène | 1453 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Acénaphthylène | 1622 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Acétate de butyle | 2711 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acétate de vinyle | 6241 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acétate d'éthyl | 1496 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acétate d'isopropyl | 2710 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acétochlorure | 1903 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Acétone | 1455 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acetonitrile | 5316 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Acibenzolar-S-Méthyl | 5581 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| perfluoro-decanoïque (P | 6509 | 50 | µg/(kg MS) |
| perfluoro-hexanesulfonique | 6830 | 50 | µg/(kg MS) |
| perfluoro-n-hexanoïque (P | 5978 | 50 | µg/(kg MS) |
| perfluoro-octanesulfonique | 6560 | 5 | µg/(kg MS) |
| perfluoro-octanoïque (P | 5347 | 50 | µg/(kg MS) |
| 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) |
| ha-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) |
| Fluométron | 1501 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Fluoranthène | 1191 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Fluorène | 1623 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Fluridone | 1974 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Flurochloridone | 1675 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Fluroxypyr-meptyl | 2547 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Flurprimidol | 2024 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Flurtamone | 2008 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Flusilazole | 1194 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Flutriafol | 1503 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Fonofos | 1674 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Fosthiazate | 2744 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Furalaxyl | 1908 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Furathiocarbe | 2567 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Galaxolide | 6618 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| gamma-Hexabromocyclododecane | 6653 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| HCH alpha | 1200 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| HCH beta | 1201 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| HCH delta | 1202 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| HCH epsilon | 2046 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| HCH gamma | 1203 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Heptachlore | 1197 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Heptachlore époxyde cis | 1748 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Heptachlore époxyde trans | 1749 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Heptane (C7) | 2674 | 2 | µg/(kg MS) |
| Heptenophos | 1910 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Hexachlorobenzène | 1199 | 5 | µg/(kg MS) |
| Hexachlorobutadiène | 1652 | 1 | µg/(kg MS) |
| Hexachloroéthane | 1656 | 10 | µg/(kg MS) |
| Hexachloropentadiène | 2612 | 2 | µg/(kg MS) |
| Hexaconazole | 1405 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Hexaflumuron | 1875 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Hexazinone | 1673 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Hexythiazox | 1876 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Imazaméthabenz méthyl | 1911 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Indane | 2676 | 2 | µg/(kg MS) |
| Indène | 2677 | 2 | µg/(kg MS) |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 1204 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Indoxacarbe | 5483 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Iodofenphos | 2025 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Iprodione | 1206 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Iprovalicarbe | 2951 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Irganox 1076 | 7129 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Irgarol (Cybutryne) | 1935 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Isazofos | 1976 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Isobutyl alcool | 2579 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Isobutylbenzène | 1836 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isodrine | 1207 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Isodurene | 2689 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isofenphos | 1829 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Isooctane | 1581 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isopentane | 2682 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isopentyl alcool | 2590 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Isopropyl alcool [USAN] | 2585 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Isopropylbenzène | 1633 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isopropyltoluène m | 2680 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isopropyltoluène o | 2681 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isopropyltoluène p | 1856 | 2 | µg/(kg MS) |
| Isoproturon | 1208 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Isoxaben | 1672 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| 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) |
| Benthiavalarbe-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) |
| Chlorméphas | 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) |
| Nonyphénols linéaire | | | |
| ou ramifiés | 6598 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Norflurazon | 1669 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Norflurazon desméthyl | 2737 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| n-Pentanol | 2598 | 1000 | µg/(kg MS) |
| Nuarimol | 1883 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Octabromodiphénylét | | | |
| her | 2609 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Octane (C8) | 2679 | 2 | µg/(kg MS) |
| Octocrylene | 6686 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Ofurace | 2027 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Orthophénylphénol | 2781 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Oxadiazol | 2068 | 25 & 50 | µg/(kg MS) |
| Oxadiazon | 1667 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Oxadixyl | 1666 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Oxamyl | 1850 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Oxychlorane | 1848 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Oxyde de biphenyle | 3357 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Oxyfluorène | 1952 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Paclobutrazole | 2545 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Parathion éthyl | 1232 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Parathion méthyl | 1233 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| PCB 101 | 1242 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 105 | 1627 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 114 | 5433 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 118 | 1243 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 123 | 5434 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 126 | 1089 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 132 | 6463 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 138 | 1244 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 149 | 1885 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 153 | 1245 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 156 | 2032 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 157 | 5435 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 167 | 5436 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 169 | 1090 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 170 | 1626 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 180 | 1246 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 189 | 5437 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 193 | 6465 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 194 | 1625 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 209 | 1624 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |

| | | | |
|----------------------------|------|-------------|------------|
| Chloronitrobenzène-1,4 | 1470 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Chloroprène | 2611 | 2 | µg/(kg MS) |
| Chloropropane-2 | 2695 | 2 | µg/(kg MS) |
| Chloropropène-3 | 2065 | 2 | µg/(kg MS) |
| Chlorotoluène-2 | 1602 | 2 | µg/(kg MS) |
| Chlorotoluène-3 | 1601 | 2 | µg/(kg MS) |
| Chlorotoluène-4 | 1600 | 2 | µg/(kg MS) |
| Chloroxuron | 1683 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Chloroprophame | 1474 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Chlorpyriphos éthyl | 1083 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Chlorpyriphos méthyl | 1540 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Chlorthal diméthyl | 2966 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Chlortoluron | 1136 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Chlorure de Benzyle | 1579 | 100 | µg/(kg MS) |
| Chlorure de vinyle | 1753 | 10 | µg/(kg MS) |
| Chrome | 1389 | 0.2 | mg/(kg MS) |
| Chrysène | 1476 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Cinidon-éthyl | 2938 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| 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) |
| DEHP | 6616 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Deltaméthrine | 1149 | 2 & 4 | µg/(kg MS) |
| Déméton S méthyl | 1153 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Déméton S méthyl sulfone | 1154 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Déméton-O | 1150 | 16 & 32 | µg/(kg MS) |
| Déméton-S | 1152 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Desmediphame | 2980 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Desméthylisoproturon | 2738 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Desmétryne | 1155 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Diallate | 1156 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Diazinon | 1157 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dibenzo (ah) Anthracène | 1621 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dibenzo(a,c)anthracene | 7105 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dibenzofuran | 2763 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dibromochlorométhane | 1158 | 10 | µg/(kg MS) |
| Dibromoéthane-1,2 | 1498 | 10 | µg/(kg MS) |
| Dibromométhane | 1513 | 10 | µg/(kg MS) |
| Dibutylétain cation | 7074 | 6 | µg/(kg MS) |
| Dichlobénil | 1679 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichlofenthion | 1159 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichloréthane-1,1 | 1160 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichloréthane-1,2 | 1161 | 10 | µg/(kg MS) |
| Dichloréthylène-1,1 | 1162 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichloréthylène-1,2 cis | 1456 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichloréthylène-1,2 trans | 1727 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichloroaniline-2,3 | 1590 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Dichloroaniline-2,4 | 1589 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Dichloroaniline-2,5 | 1588 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Dichloroaniline-2,6 | 1587 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Dichloroaniline-3,4 | 1586 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Dichloroaniline-3,5 | 1585 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Dichlorobenzène-1,2 | 1165 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichlorobenzène-1,3 | 1164 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichlorobenzène-1,4 | 1166 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichlorobromométhane | 1167 | 2 | µg/(kg MS) |
| Dichlorométhane | 1168 | 10 | µg/(kg MS) |
| Dichloronitrobenzène-2,3 | 1617 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichloronitrobenzène-2,4 | 1616 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichloronitrobenzène-2,5 | 1615 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichloronitrobenzène-3,4 | 1614 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichloronitrobenzène-3,5 | 1613 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Dichlorophénol-2,4 | 1486 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |

| | | | |
|---|------|-------------|------------|
| PCB 28 | 1239 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| | | 2 | |
| PCB 31 | 1886 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| | | 2 | |
| PCB 35 | 1240 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| | | 2 | |
| PCB 44 | 1628 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 50 | 8260 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 52 | 1241 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 77 | 1091 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| PCB 81 | 5432 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| Penconazole | 1762 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Pendiméthaline | 1234 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Pentabromodiphényl éther (congénère 119) | 8259 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| Pentachloroaniline | 5808 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Pentachlorobenzène | 1888 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Pentachlorophénol | 1235 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Pentane (C5) | 2686 | 10 | µg/(kg MS) |
| Penthiopyrad | 7509 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Perméthrine | 1523 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Pérylène | 1620 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Phénamiphos | 1499 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Phénanthrène | 1524 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Phenmédiaphame | 1236 | 20 & 40 | µg/(kg MS) |
| Phenthoate | 5813 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Phorate | 1525 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Phorate sulfone | 7149 | 4 | µg/(kg MS) |
| Phosalone | 1237 | 5 | µg/(kg MS) |
| Phosphamidon | 1238 | 20 | µg/(kg MS) |
| Phoxime | 1665 | 20 | µg/(kg MS) |
| Phtalate de diméthyle | 1489 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Phtalimide | 7587 | 25 & 50 | µg/(kg MS) |
| Picoxystrobine | 2669 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Piperonil butoxide | 1709 | 1 & 2 | µg/(kg MS) |
| Pirimicarbe | 1528 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Plomb | 1382 | 0.1 | mg/(kg MS) |
| Pretilachlore | 1949 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Prochlorazone | 1253 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Procymidone | 1664 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Profénofos | 1889 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Promécarbe | 1710 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Prométon | 1711 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Prométryne | 1254 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Propachlore | 1712 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Propanil | 1532 | 4 & 8 | µg/(kg MS) |
| Propaquizafop | 1972 | 100 | µg/(kg MS) |
| Propargite | 1255 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Propazine | 1256 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Propétamphos | 1533 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Propame | 1534 | 15 & 30 | µg/(kg MS) |
| Propiconazole | 1257 | 5 & 10 | µg/(kg MS) |
| Propoxur | 1535 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Propylbenzène | 1837 | 2 | µg/(kg MS) |
| Proquinazid | 7422 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Prosulfocarbe | 1092 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Prothiofos | 5824 | 32 & 64 | µg/(kg MS) |
| Pyracllostrobine | 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) |
| Sébutylazine | 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) |
| Tébufénazole | 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) |
| Diphenyletatin 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) |
| Tetrabutyletatin | 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) |
| Tétraphénylétaïn | 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) |
| Tributyletatin 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) |
| Tricyclohexyletatin cation | 2885 | 6 | µg/(kg MS) |
| Trifloxystrobine | 2678 | 5 & 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Triflumizole | 5843 | 50 & 100 | µg/(kg MS) |
| Triflumuron | 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) |
| Triocytletatin cation | 2886 | 6 | µg/(kg MS) |
| Triphenylène | 7124 | 10 & 20 | µg/(kg MS) |
| Triphenyletatin 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)

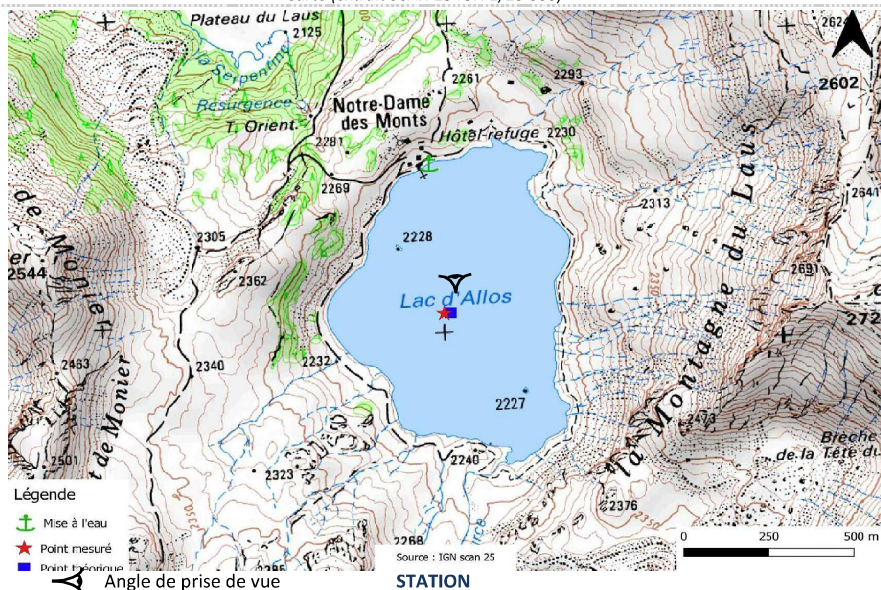


Photo du site :



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 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 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 9:10
 Profondeur : **0 à 15 m**
 Volume prélevé : 9 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 15 m
 Nbre de prélèvements : 2
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

NON

PRELEVEMENTS DE FOND

NON

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : ~~XXXXXX~~ Bon de transport : ~~XXXXXX~~
 Code prélèvement ZE : 784373 Bon de transport : XY415601501EE

Dépôt : TNT Chronopos CARSO Ville : Saint Laurent du Var
 Date : 28/06/22 Heure : 16:15
 Réception au laboratoire le : 30/06/22

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

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 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 5,8 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 14,5 m

PROFIL VERTICAL

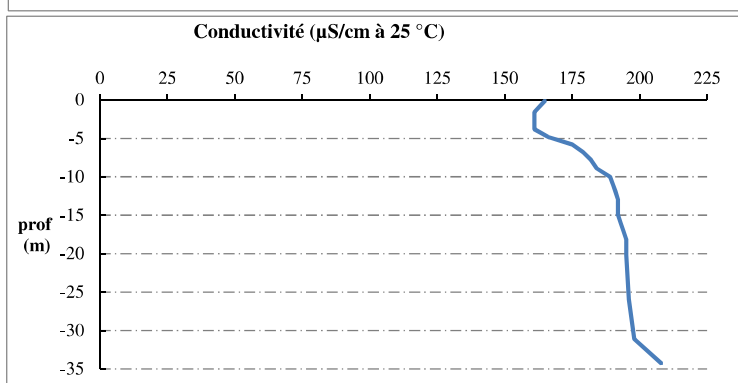
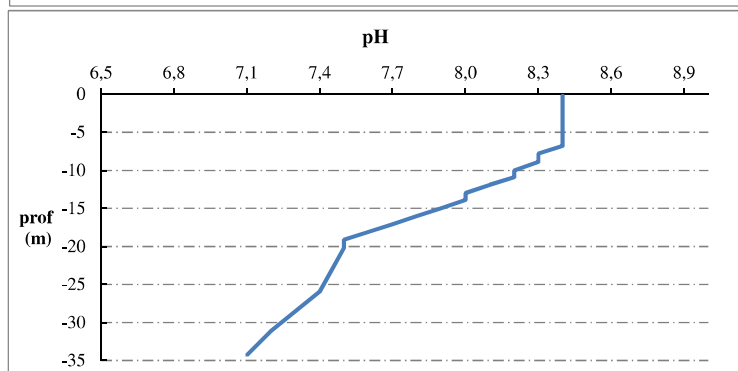
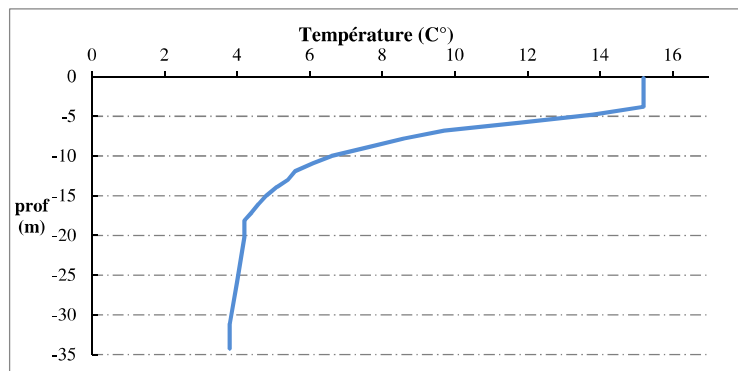
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

| Type de pvl | Prof. (m) | Temp (°C) | pH | Cond. (µS/cm 25°) | O2 (%) | O2 (mg/l) | Chloro a µg/l | Heure |
|-----------------|-----------|-----------|-----|-------------------|--------|-----------|---------------|-------|
| Plvt zone euph. | -0,1 | 15,2 | 8,4 | 165 | 104 | 8,0 | 1,0 | 8:50 |
| | -1,6 | 15,2 | 8,4 | 161 | 107 | 8,3 | 1,3 | |
| | -2,7 | 15,2 | 8,4 | 161 | 107 | 8,3 | 1,6 | |
| | -3,8 | 15,2 | 8,4 | 161 | 107 | 8,3 | 2,0 | |
| | -4,8 | 13,8 | 8,4 | 166 | 116 | 9,2 | 1,8 | |
| | -5,8 | 11,8 | 8,4 | 175 | 120 | 10,0 | 1,6 | |
| | -6,8 | 9,7 | 8,4 | 179 | 119 | 10,4 | 1,9 | |
| | -7,8 | 8,6 | 8,3 | 182 | 115 | 10,4 | 2,1 | |
| | -8,9 | 7,6 | 8,3 | 184 | 108 | 10,0 | 2,5 | |
| | -10,0 | 6,6 | 8,2 | 189 | 99 | 9,4 | 3,4 | |
| | -10,9 | 6,1 | 8,2 | 190 | 93 | 8,9 | 4,4 | |
| | -11,9 | 5,6 | 8,1 | 191 | 89 | 8,6 | 5,7 | |
| | -13,0 | 5,4 | 8,0 | 192 | 85 | 8,2 | 7,1 | |
| | -13,9 | 5,1 | 8,0 | 192 | 81 | 8,0 | 8,6 | |
| | -15,0 | 4,8 | 7,9 | 192 | 78 | 7,7 | 8,8 | |
| | -16,0 | 4,6 | 7,8 | 193 | 72 | 7,2 | 12,0 | |
| | -17,1 | 4,4 | 7,7 | 194 | 65 | 6,5 | 14,1 | |
| | -18,1 | 4,2 | 7,6 | 195 | 55 | 5,6 | 15,1 | |
| -19,1 | 4,2 | 7,5 | 195 | 51 | 5,1 | 12,8 | | |
| -20,2 | 4,2 | 7,5 | 195 | 47 | 4,7 | 12,9 | | |
| -25,9 | 4,0 | 7,4 | 196 | 40 | 4,0 | 7,9 | | |
| -31,1 | 3,8 | 7,2 | 198 | 24 | 2,4 | 3,6 | | |
| -34,3 | 3,8 | 7,1 | 208 | 10 | 1,0 | | | |

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

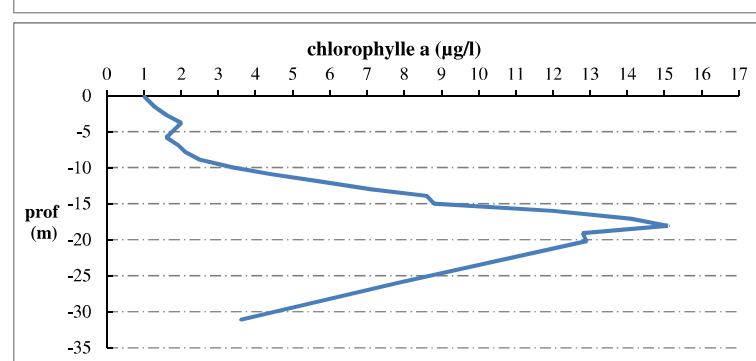
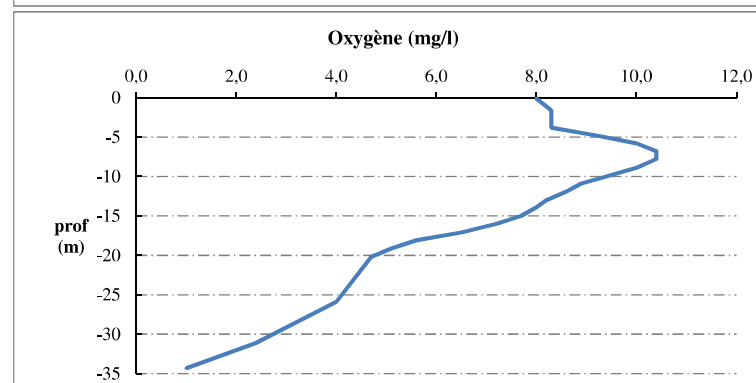
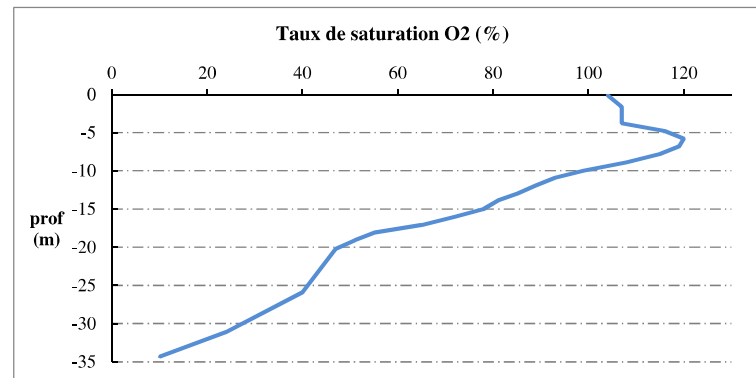
Plan d'eau : Allos
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 28/06/22
Code lac : X2005023
Campagne : 1
Marché n° : 200000017
 Page 5/6



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 & Mathias Clavières
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 28/06/22
Code lac : X2005023
Campagne : 1
Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **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)

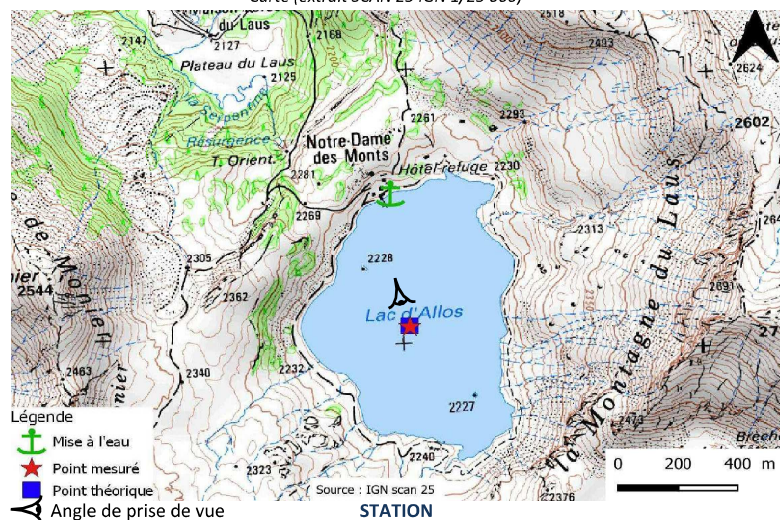
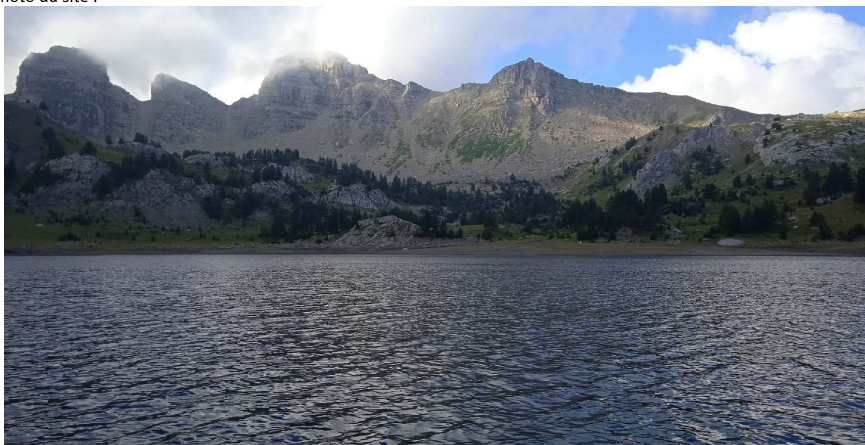


Photo du site :



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.

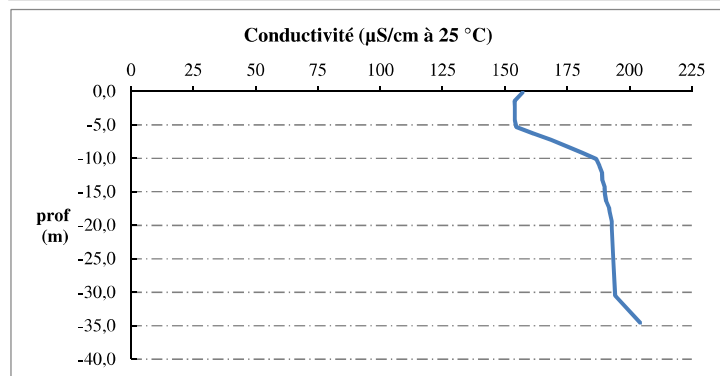
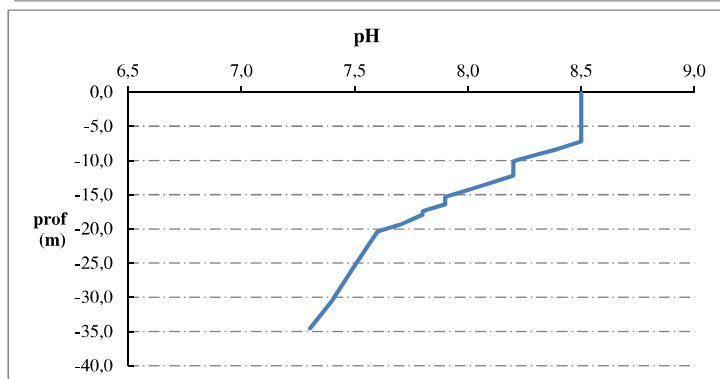
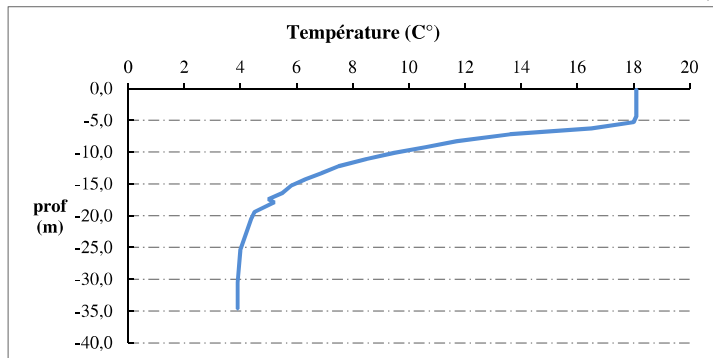
Remarques :

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

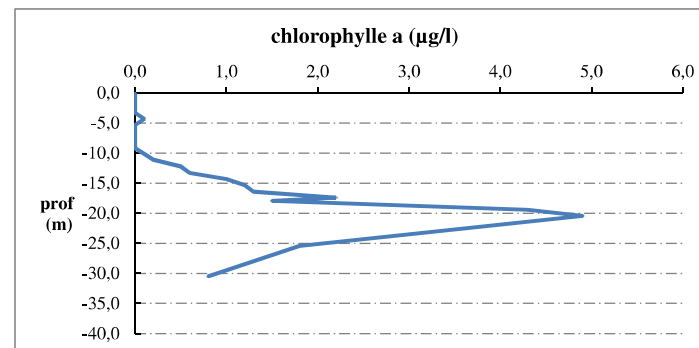
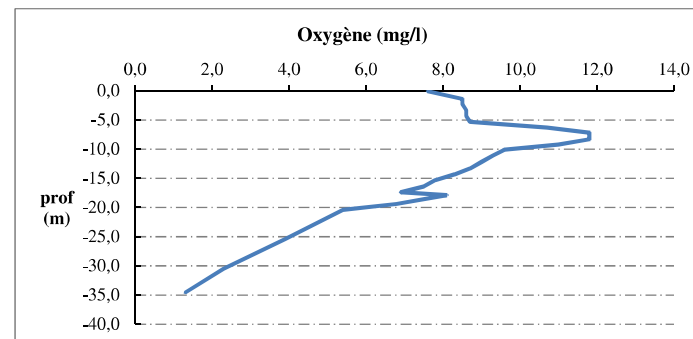
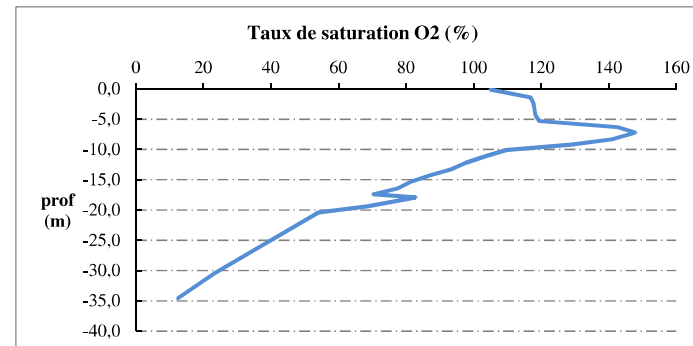
Plan d'eau : Allos
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 27/07/22
Code lac : X2005023
Campagne : 2
Marché n° : 200000017
 Page 5/6



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

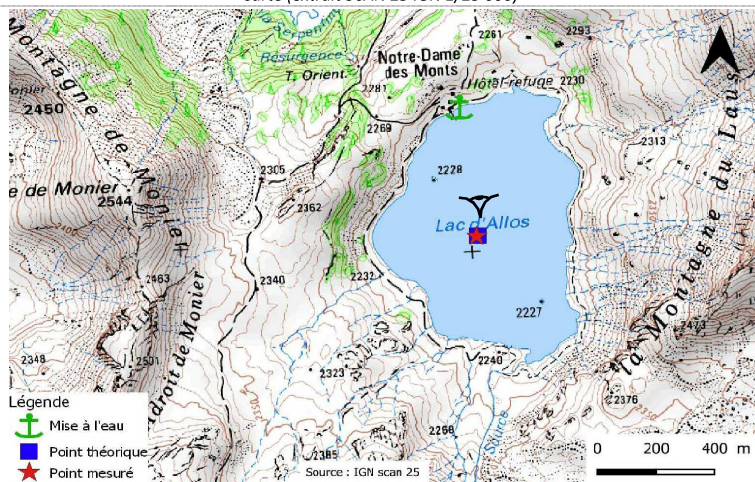
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

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

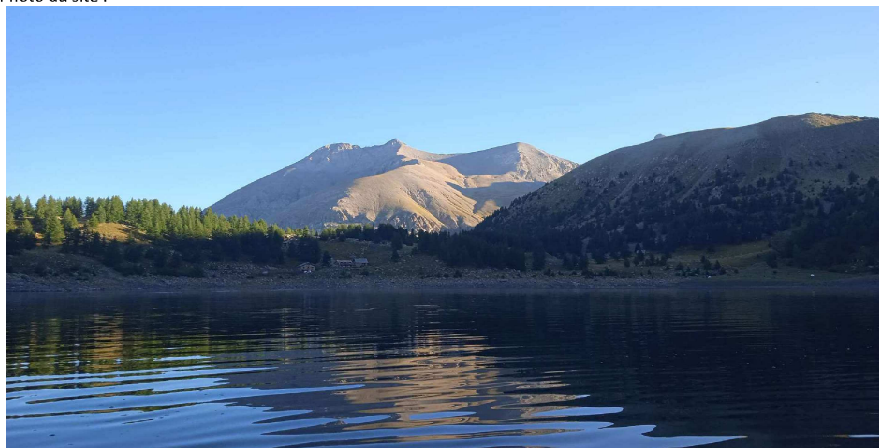
Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



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

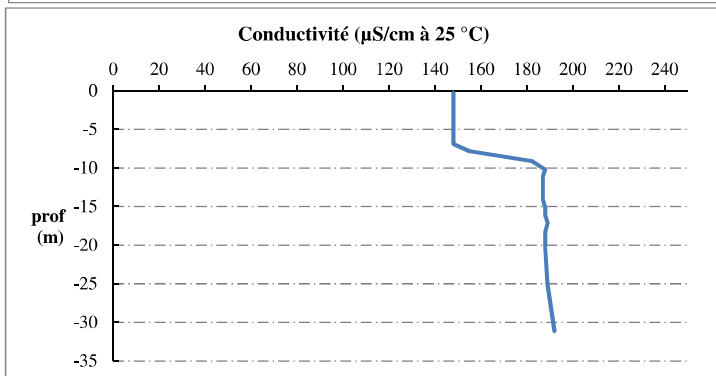
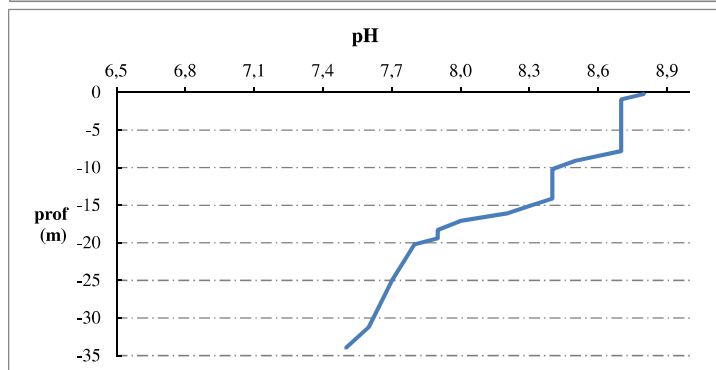
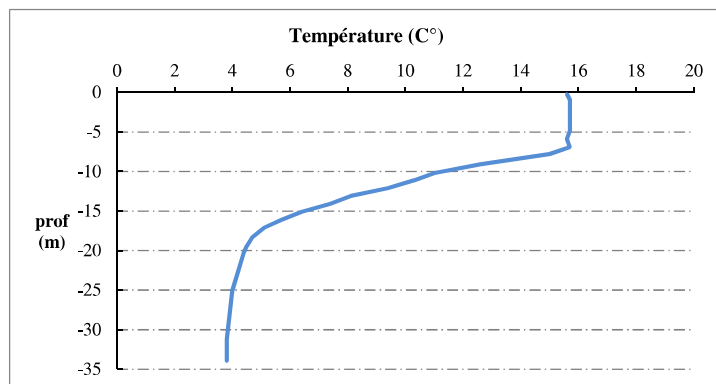
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

| Type de pvlt | 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

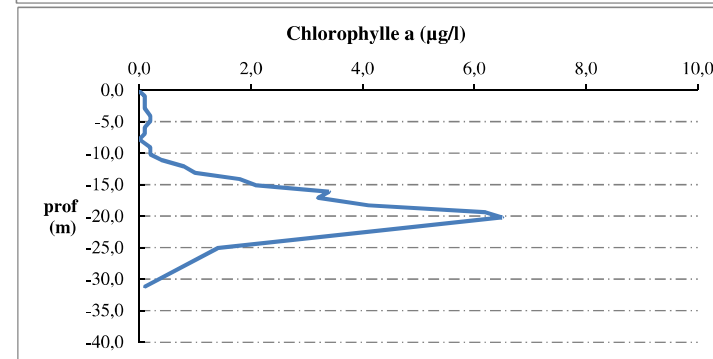
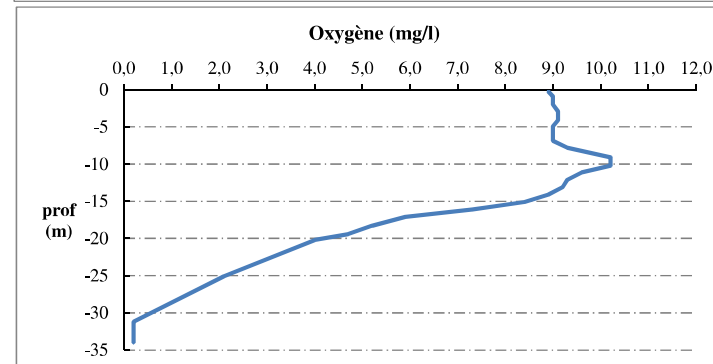
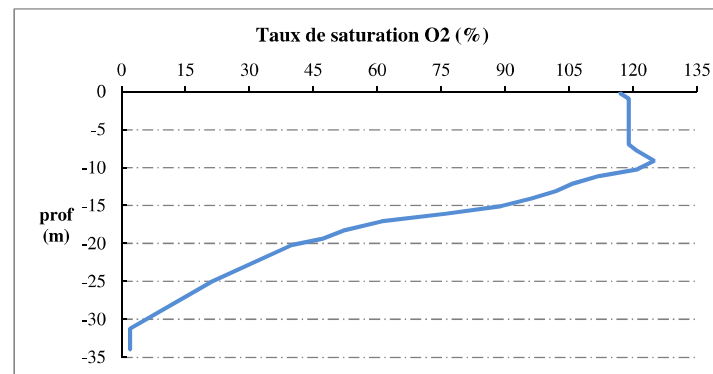
Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



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

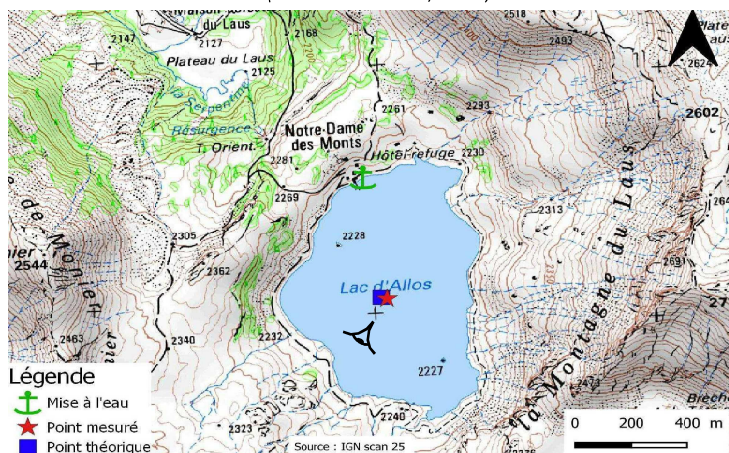
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

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)

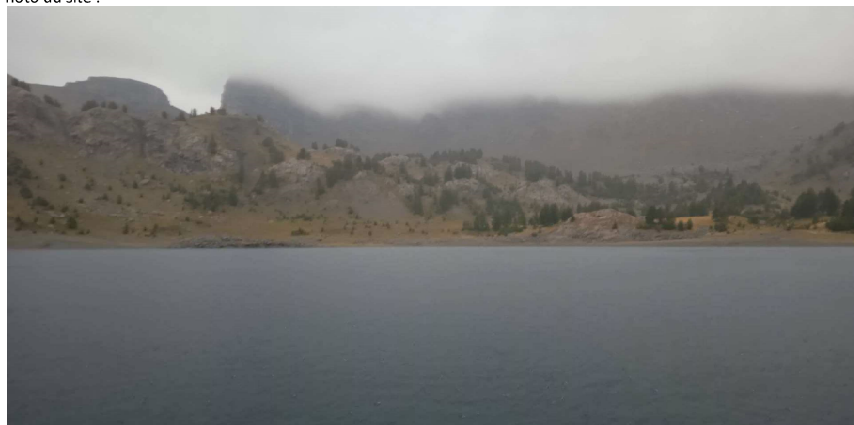


Légende

- 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 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 3/7

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 9:10
 Profondeur : **0 à 22,5 m**
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvements : 1
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 25 m

Chlorophylle :

Phytoplancton : Ajout de lugol :

Prélèvement pour analyses micropolluants

NON

PRELEVEMENTS DE FOND

NON

Remarques prélèvement :

Code prélèvement zone euphotique: Bon de transport :
 Code prélèvement de fond : Bon de transport :
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Allos
 Date : 14/09/22 Heure : 11:15
 Réception au laboratoire le : 15/09/22

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES 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 4/7

TRANSPARENCE

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

PROFIL VERTICAL

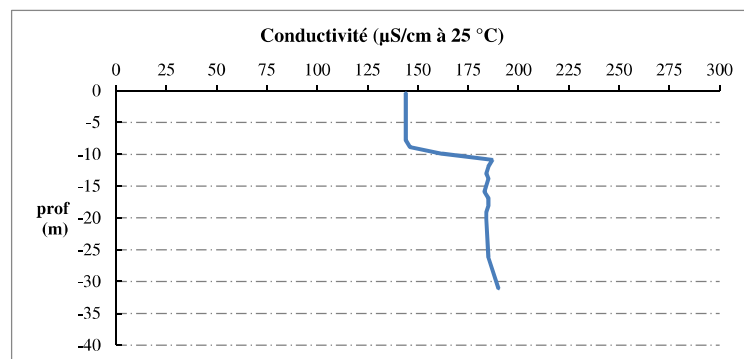
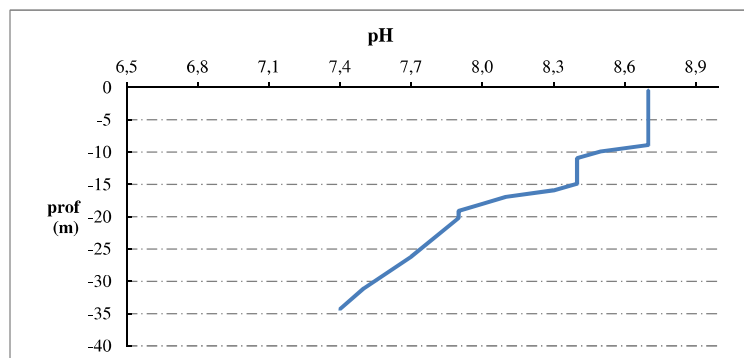
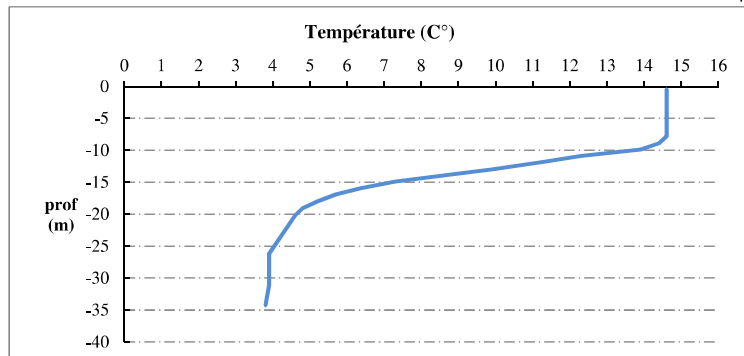
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

| Type de pvl | Prof. (m) | Temp (°C) | pH | Cond. (µS/cm 25°) | O2 (%) | O2 (mg/l) | Chloro a (µg/l) | Heure |
|----------------|-----------|-----------|-----|-------------------|--------|-----------|-----------------|-------|
| Pvl zone euph. | -0,4 | 14,6 | 8,7 | 144 | 113 | 8,8 | 0,0 | 9:00 |
| | -1,6 | 14,6 | 8,7 | 144 | 114 | 8,9 | 0,0 | |
| | -2,7 | 14,6 | 8,7 | 144 | 115 | 8,9 | 0,0 | |
| | -3,6 | 14,6 | 8,7 | 144 | 114 | 8,9 | 0,0 | |
| | -4,6 | 14,6 | 8,7 | 144 | 115 | 8,9 | 0,0 | |
| | -5,8 | 14,6 | 8,7 | 144 | 114 | 8,9 | 0,1 | |
| | -6,8 | 14,6 | 8,7 | 144 | 114 | 8,9 | 0,1 | |
| | -7,8 | 14,6 | 8,7 | 144 | 114 | 8,9 | 0,1 | |
| | -8,9 | 14,4 | 8,7 | 146 | 114 | 8,9 | 0,1 | |
| | -9,9 | 13,9 | 8,5 | 162 | 111 | 8,8 | 0,0 | |
| | -10,9 | 12,3 | 8,4 | 187 | 107 | 8,7 | 0,1 | |
| | -11,9 | 11,2 | 8,4 | 185 | 104 | 8,8 | 0,4 | |
| | -13,0 | 9,9 | 8,4 | 184 | 104 | 9,0 | 0,5 | |
| | -13,8 | 8,8 | 8,4 | 185 | 101 | 8,9 | 1,6 | |
| | -14,9 | 7,3 | 8,4 | 184 | 95 | 8,7 | 2,0 | |
| | -15,9 | 6,4 | 8,3 | 183 | 88 | 8,3 | 2,0 | |
| | -16,9 | 5,7 | 8,1 | 185 | 74 | 7,1 | 2,9 | |
| -18,0 | 5,2 | 8,0 | 185 | 68 | 6,7 | 4,9 | | |
| -19,1 | 4,8 | 7,9 | 184 | 55 | 5,4 | 5,7 | | |
| -20,2 | 4,6 | 7,9 | 184 | 47 | 4,6 | 4,7 | | |
| -26,2 | 3,9 | 7,7 | 185 | 10 | 1,0 | 0,8 | | |
| -31,1 | 3,9 | 7,5 | 190 | 1 | 0,1 | 0,2 | | |
| -34,3 | 3,8 | 7,4 | | 1 | 0,1 | | | |

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

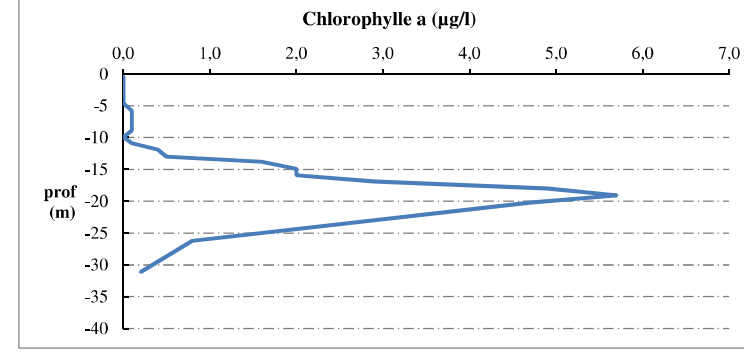
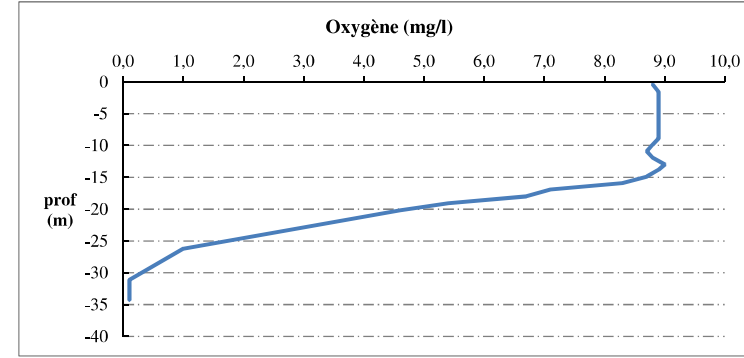
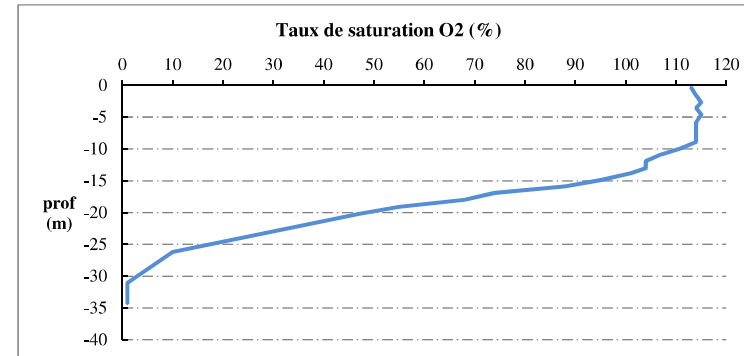
Plan d'eau : **Allos** Date : 14/09/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/7



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 estimé favorable à :

mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

benne Ekman pelle à main Autre :

PRELEVEMENTS

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

(correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 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