

**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE
DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE –
LOT N°2 CENTRE
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET INTERPRETATION
LAC D'AIGUEBELETTE**

SUIVI ANNUEL 2024

Rapport n° 20-8342 – Aiguebelette – Mai 2025

*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@eaurmc.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'Aiguebelette.
Référence du document	Rapport n°20-8342 Rapport Aiguebelette 2024
Date	Mai 2025
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)	20/05/2025	Audrey Péricat	30/05/2025
VF	Audrey Péricat	18/08/2025	Intégration des remarques AERMC, courriel de L. Imbert du 7/07/2025	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – ARA – Savoie – Lac d'Aiguebelette
	Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac d'Aiguebelette lors des campagnes de suivi 2024. 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	18/08/2025	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 2024.....	8
2.3	Planning de réalisation.....	8
2.4	Étapes de la vie lacustre.....	9
2.5	Bilan climatique de l'année 2024.....	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 : Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	13
3.2.1	Prélèvement des échantillons.....	14
3.2.2	Détermination des taxons	14
3.2.3	Traitement des données.....	15
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
6.1	Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments	35
6.2	Annexe 2 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques.....	43

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation du lac d'Aiguebelette (Savoie)	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 centre du bassin Rhône-Méditerranée	6
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	8
Tableau 4 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	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 2009.....	29
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Chambéry - Aix-les-Bains (Infoclimat)	10
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Chambéry - Aix-les-Bains (Infoclimat)	10
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 <i>a</i>	19
Figure 11: Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	24
Figure 12 : Répartition du phytoplancton 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	Prélèvement au point de plus grande profondeur				
	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu					X
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*					
	HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE			Phytoplancton	Intégré - Norme XP T90-719 Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X
Invertébrés				Protocole Test - Université de Franche-Comté (Dedieu, Vermeaux)		X		
Diatomées				Protocole IRSTEA			X	
Macrophytes				Norme NF T 90-328			X	

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

Au total, 73 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 2024 pour le centre du bassin Rhône-Méditerranée, 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 centre du bassin Rhône-Méditerranée

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
V1535003	Aiguebelette	Naturel	73	RCS	Phytoplancton
W2765003	Laffrey (grand)	Naturel	38	RCS	Phytoplancton
W2765023	Petichet ¹	Naturel	38	RCS/CO	Classique (passage CO)
W2--3003	Monteynard- Avignonet	MEFM	38	RCS/CO	Classique (passage CO)
W22-4003	Sautet	MEFM	38	RCS	Phytoplancton
V3005003	Grand-large ¹	MEA	69	CO	Classique

¹ échantillonnages diatomées réalisés par l'OFB Auvergne-Rhône-Alpes

2 Déroulement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

Le lac d'Aiguebelette est situé dans l'avant pays savoyard, adossé au massif de l'Epine, à une altitude de 374 m. Il s'agit d'un lac d'origine naturelle : il a été créé à la suite d'un plissement d'origine tectonique puis un surcreusement d'origine glaciaire. La cote du plan d'eau est régulée par un barrage sur le Thiez pour la production hydroélectrique.

Le lac d'Aiguebelette est l'un des plus grands lacs alpins, il s'étend sur une surface de 517 ha pour un volume de 166 millions de m³ et une profondeur maximale de 70 m. Il présente une forme singulière avec un îlot dans sa partie sud. Il reçoit les eaux de la Laysse, du Gua et de plusieurs petits ruisseaux. Son temps de séjour est long, estimé à 1095 jours.

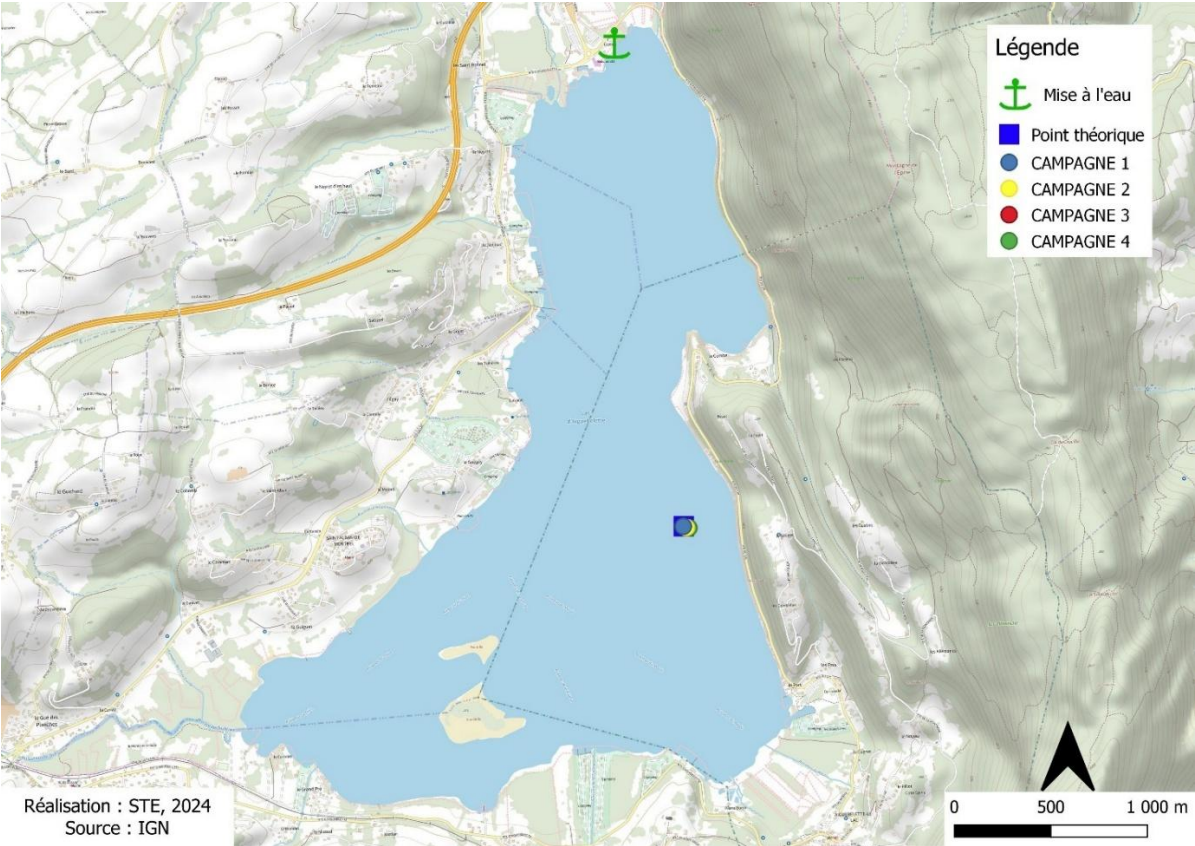


Carte 1 : Localisation du lac d'Aiguebelette (Savoie)

Le lac d'Aiguebelette est privé et appartient à la famille de Chambost et à EDF. La gestion du plan d'eau a été confiée à la Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette (CCLA) qui réalise notamment un suivi régulier de la qualité des eaux. Les usages sont nombreux : baignade, aviron, canoë, pêche, générant un aménagement touristique des berges. La navigation au moteur thermique est interdite sur le plan d'eau.

Plusieurs prises d'eau potable sont également présentes. La gestion hydraulique induit une variation du niveau d'eau de l'ordre de 1 m sur l'année.

La zone de plus grande profondeur se trouve dans la zone centrale du lac au pied du massif de l'Epine (Carte 2). Les 4 campagnes de mesures 2024 ont été faites sur le même secteur à proximité du point de référence, soit à 70 m de profondeur. La fosse de plus grande profondeur est assez étendue sur le lac d'Aiguebelette. A noter, qu'à la suite de problèmes techniques, le point de prélèvement de la zone profonde pour les campagnes de suivi du lac réalisé par l'INRAE a été légèrement déplacé plus à l'est du point historique. Une bouée métallique matérialise ce point aux coordonnées 45°33'08.5"N 5°48'20.4"E.



2.2 Contenu du suivi 2024

Le lac d'Aiguebelette est suivi au titre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS). Selon l'arrêté « Surveillance » du 26/04/2022, les plans d'eau du RCS doivent être suivis sur le compartiment phytoplancton tous les 3 ans (les autres éléments de qualité étant suivis à une fréquence de 6 ans). Ainsi, en 2018, le lac d'Aiguebelette avait fait l'objet d'un suivi allégé de type phytoplancton : seules les analyses de physico-chimie classique sur les eaux de la zone euphotique et l'étude du peuplement phytoplanctonique ont été réalisées. En 2021, le suivi a été complet (y/c micropolluants).

En 2024, le suivi est donc de nouveau allégé, de type « phytoplancton », comprenant également l'analyse physico-chimique des sédiments. Le compartiment biologique a été suivi à travers le peuplement phytoplanctonique (IPLAC).

2.3 Planning de réalisation

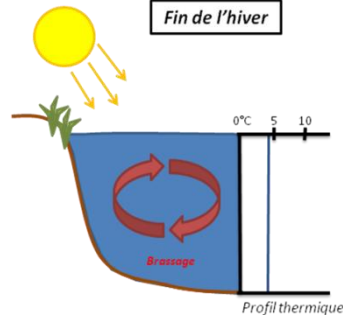
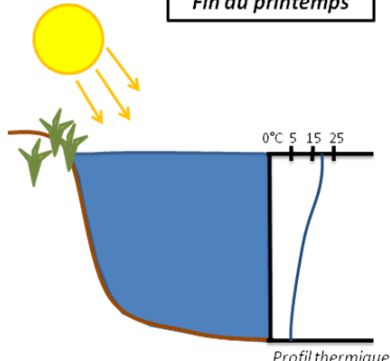
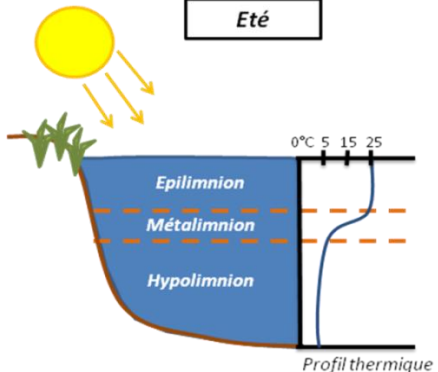
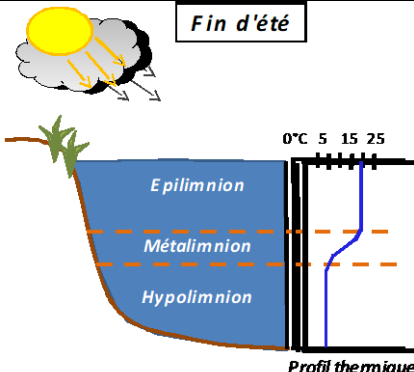
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac d'Aiguebelette	Phase terrain				Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	14/03/2024	21/05/2024	23/07/2024	09/10/2024	Automne/hiver 2024-2025
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	TERANA 26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	LEMNA

2.4 Étapes de la vie lacustre

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

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

2.5 Bilan climatique de l'année 2024

Les conditions climatiques de l'année 2024, pour le lac d'Aiguebelette, sont analysées à partir de la station météorologique de Chambéry – Aix-les-Bains, située à 11 kms au Nord-Est du lac d'Aiguebelette. Le bassin du lac d'Aiguebelette est enclavé entre la Montagne de l'Epine et le massif de Dullin (Chartreuse), le secteur dispose d'un microclimat assez froid et abrité.

L'année 2024 a été globalement plus chaude que les moyennes de saison (Figure 1), avec une température moyenne de 13.2°C, contre 11.9°C sur la période 1991-2020 (+1.3°C). On observe même un record ponctuel de température en septembre (32.4°C). Les températures maximales enregistrées sont régulièrement supérieures (jusqu'à +3.2°C) aux normales (1991-2020). En revanche, les températures printanières (avril à juin), sont semblables aux normales (1991-2020). L'hiver a été assez doux par rapport à la normale, en particulier au mois de février (+3 à 4°C).

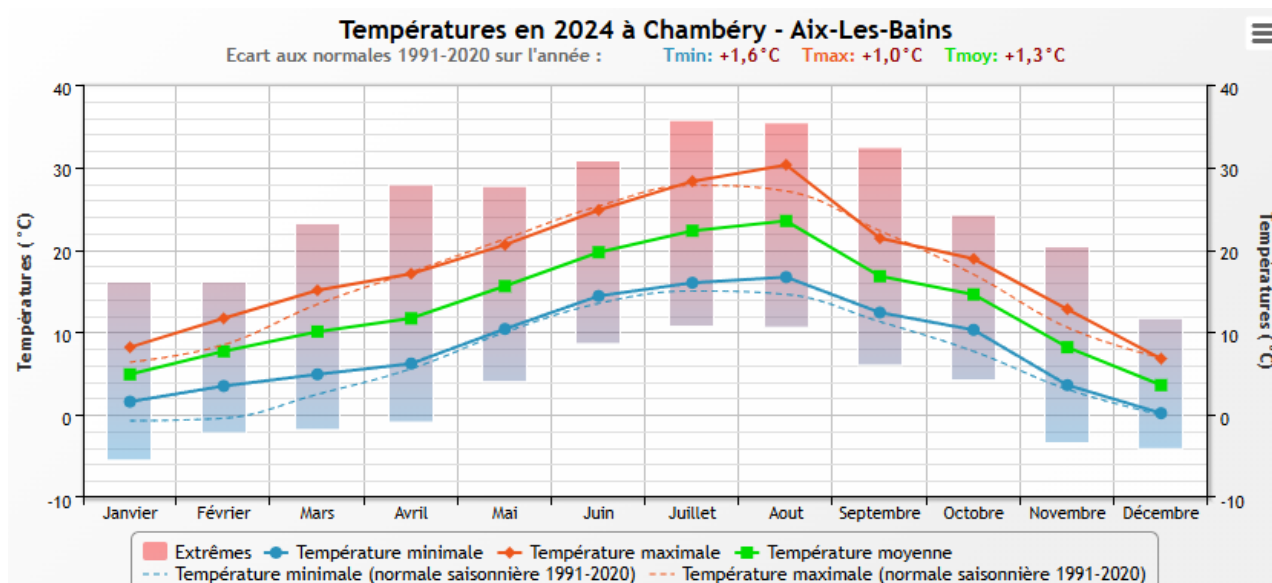


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Chambéry - Aix-les-Bains (Infoclimat)

Le cumul de précipitations en 2024 est conforme à la normale (1179 mm en 2024, contre 1204 mm mesurés en moyenne sur la période 1991-2020), soit **-2% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

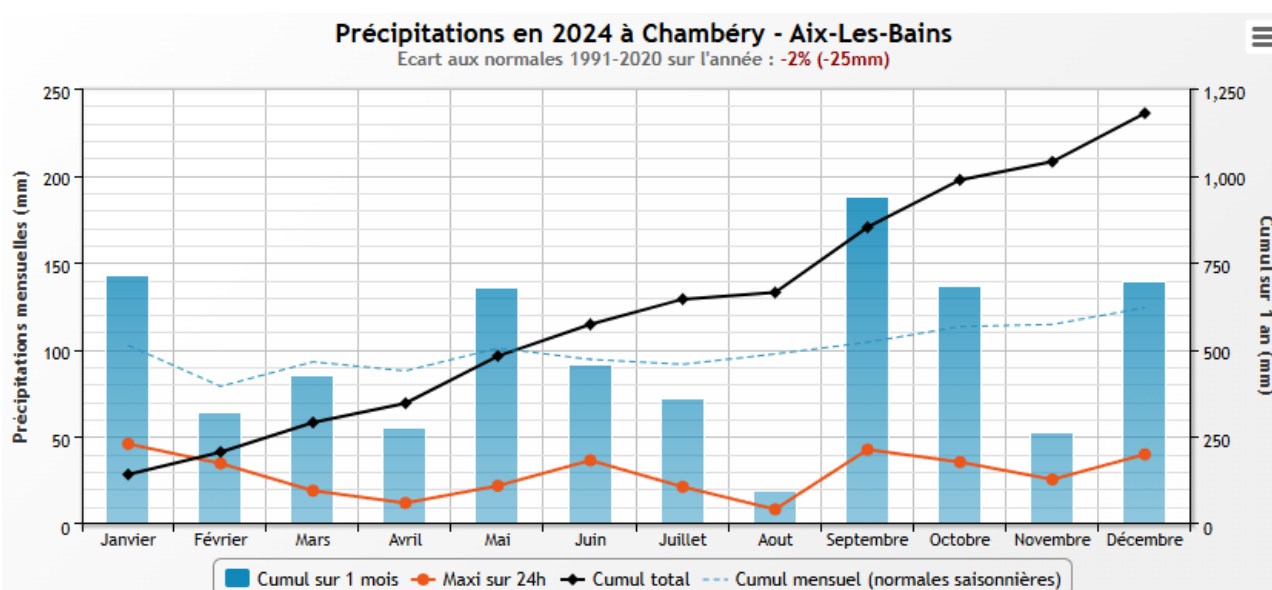


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Chambéry - Aix-les-Bains (Infoclimat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Une fin d'hiver déficitaire (février à avril), malgré un mois de janvier très bien arrosé (+39% de précipitations) ;
- ✓ Le mois de mai présente un excédent pluviométrique de +34% ;
- ✓ L'été est moins arrosé que la normale (-4% à -81% de précipitations) ;
- ✓ Les mois de septembre et octobre sont très pluvieux (187.3 mm en septembre, soit +80% de précipitations, et 136.1 mm en octobre) ;
- ✓ Le mois de novembre est déficitaire, tandis que décembre est légèrement excédentaire.

L'année 2024 a été plus chaude que la moyenne, avec une pluviométrie annuelle semblable à la normale (1991 à 2020).

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 10 m de diamètre élevé ($\varnothing 18$ mm) pour les zones euphotiques réduites, et l'autre de 30 m ($\varnothing 14$ mm) pour les transparences élevées.

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

Pour l'analyse du phytoplancton, 2 échantillons sont réalisés dans des flacons blancs opaques en PP de 250 ml dûment étiquetés (nom du lac, date, préleveur, campagne). Un volume connu de lugol (3 à 5 ml) est ajouté pour fixation. Les échantillons sont conservés au réfrigérateur. Un des deux échantillons est ensuite transmis au bureau d'études LEMNA en charge de la détermination et du comptage du phytoplancton. L'autre échantillon est conservé dans les locaux de S.T.E. dans le cadre du contrôle qualité.

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

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

d) un prélèvement de sédiment :

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

Il est réalisé par une série de prélèvements à la benne Ekman. Au vu de sa taille et de la fraction ramenée par ce type de benne (en forme de secteur angulaire), de 2 à 5 prélèvements sont réalisés pour ramener une surface de l'ordre de 1/10 m². La structure du sédiment est observée sur chacun des échantillons dans le double but de :

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

Pour chaque échantillon, le laboratoire TERANA 26 fournit une glacière avec le flaconnage adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C. Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire de la Drôme (TERANA 26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

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

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

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

3.2 Investigations hydrobiologiques : Étude des peuplements phytoplanctoniques

Les investigations hydrobiologiques menées en 2024 comprennent uniquement :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase

d'échantillonnage. Pour la partie détermination, on se réfère à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl, et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du « Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE » - Version 3.3.1, septembre 2009.

3.2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

Les prélèvements ont été effectués par S.T.E. lors des campagnes de prélèvements pour analyses physico-chimiques. La détermination a été réalisée par Sonia Baillot du bureau d'études LEMNA, spécialiste en systématique et écologie des algues d'eau douce. Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point c) du §3.1.1 « Méthodologie » du présent chapitre « Rappel méthodologique ».

3.2.2 DETERMINATION DES TAXONS

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

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

L'analyse quantitative implique l'identification et le dénombrement des taxons observés dans une surface connue de la chambre de comptage. Selon la concentration en algues décroissante, le comptage peut être réalisé de trois manières différentes (Figure 3 - S.Baillot, 2013).

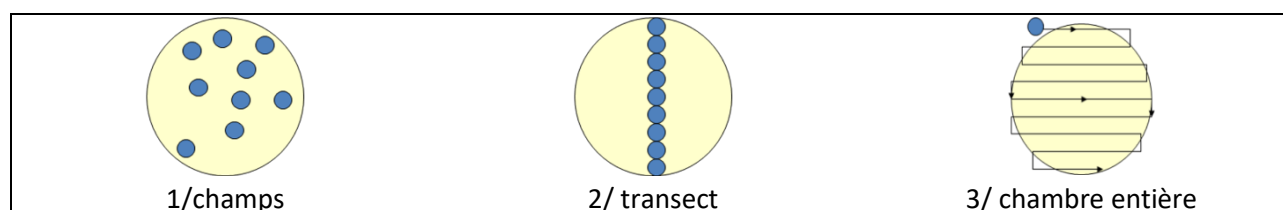


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

3.2.3 TRAITEMENT DES DONNEES

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

- ✓ grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 3.2.4), 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 pollutotolérants ou favorisés par une abondance de nutriments liée à l'eutrophisation du milieu, ou être liée au fonctionnement du milieu (stratification, anoxie,...).

L'utilisation de la bibliographie et des groupes 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.

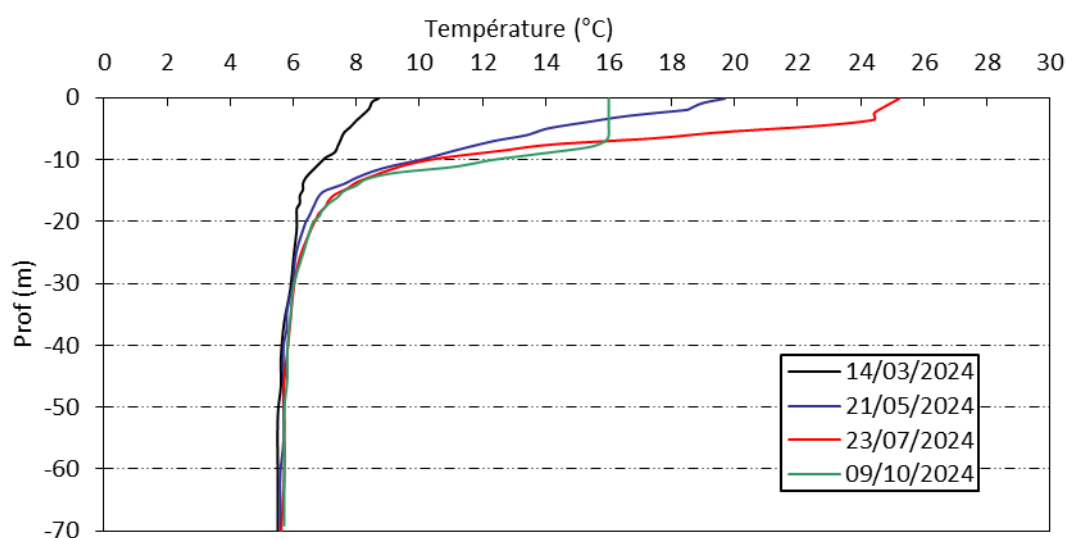


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne en période de brassage hivernal, les eaux de surface (10 premiers mètres) se sont légèrement réchauffées (8.7°C), tandis que sous 30 m, la température des eaux est de 5.5°C. Les eaux hypolimniques se maintiennent à cette température toute l'année.

Les eaux se réchauffent nettement en surface au printemps (19.7°C). Toutefois, l'épilimnion n'est pas très marqué (2-3 m). La température de l'hypolimnion (sous 30 m) est toujours mesurée proche de 5.6°C.

Au cours de l'été, la colonne d'eau se réchauffe fortement en surface (>25°C). L'épilimnion est cependant peu épais : il occupe les 4 premiers mètres (25.2 à 24.4°C). La thermocline se situe entre 5 et 15 m de profondeur.

En fin d'été (début d'automne), l'épilimnion s'épaissit (7 m), il est à 16°C. La thermocline s'enfonce, elle est comprise entre -9 et -17 m.

Le lac d'Aiguebelette présente une stratification thermique marquée. L'épilimnion est cependant peu épais. Les eaux hypolimniques (couche de 30 m à 70 m de profondeur) se maintiennent entre 5.5 et 6°C toute la saison.

La conductivité indique une eau bien minéralisée, typiquement en lien avec la nature carbonatée des substrats. Elle est comprise entre 265 et 364 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C.

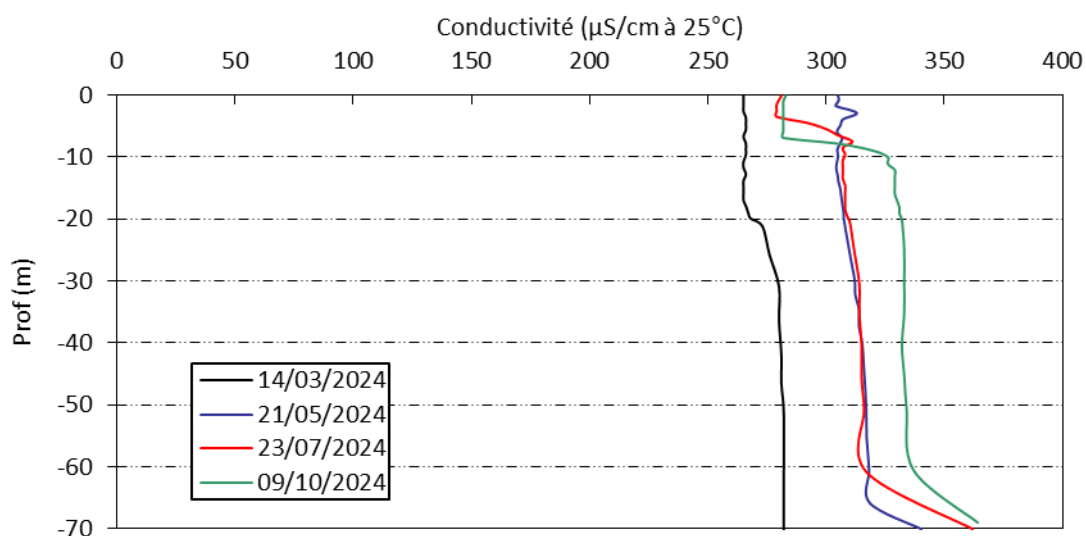


Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, la conductivité est homogène (265 à 282 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C). La minéralisation augmente au printemps et reste également plutôt uniforme (305 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), malgré une légère augmentation proche du fond (340 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C).

En période estivale, la conductivité diminue légèrement dans la couche de surface jusqu'à -4 m (280 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), et se maintient ensuite proche de celle de la campagne printanière.

En fin d'été, la conductivité en surface reste proche de 280 $\mu\text{S}/\text{cm}$ jusqu'à -7 m. La minéralisation augmente ensuite dès -9 m (320 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et atteint 364 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au fond. Cette augmentation est à relier aux processus de minéralisation de la matière organique et au relargage sédimentaire induit par l'anoxie touchant les eaux profondes (Fig. 8 et 9).

Le pH est compris entre 6.8 et 8.5 sur le lac d'Aiguebelette. Les courbes sont assez similaires lors des quatre campagnes.

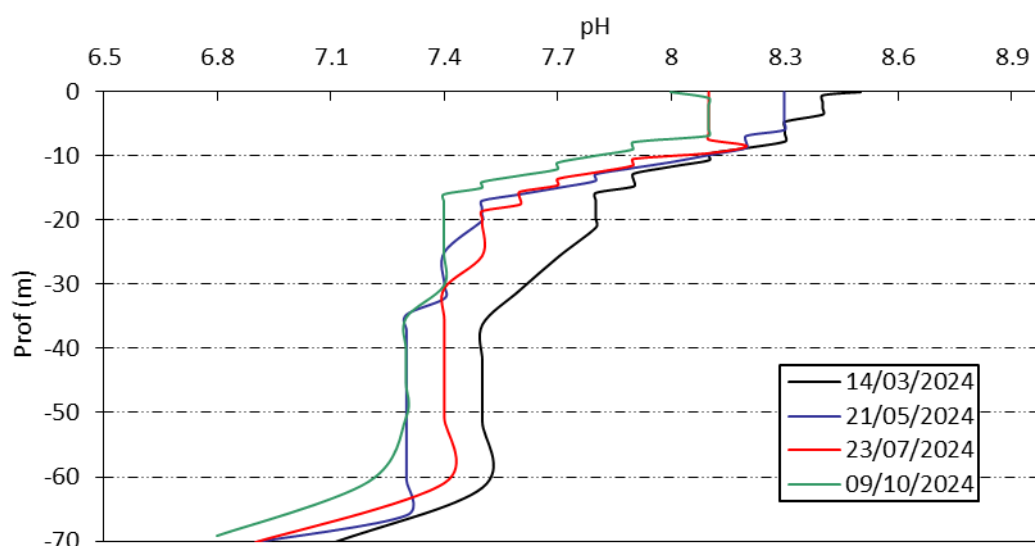


Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Lors de chacune des campagnes, le pH est alcalin dans la couche de surface, compris entre 8 et 8.5 u pH, en lien avec l'activité photosynthétique. Il diminue légèrement en profondeur (7.3 à 7.7) avec les processus de respiration et de décomposition. Au fond du lac, le pH est proche de la neutralité (6.8 à 7.1 u pH).

Dès la 1^{ère} campagne, on observe une désoxygénation complète de la couche profonde (-45 à -70 m). Cela signifie que le brassage complet de la masse d'eau n'a pas eu lieu sur la période hivernale. Cette désoxygénation se maintient durant toute la saison 2024 (comme en 2021). Lors de cette première campagne, l'oxygénation est bonne uniquement sur les 8 à 10 premiers mètres de la colonne d'eau, puis la désoxygénation est progressive (62% sat à -20 m, et 9% sat à -40m).

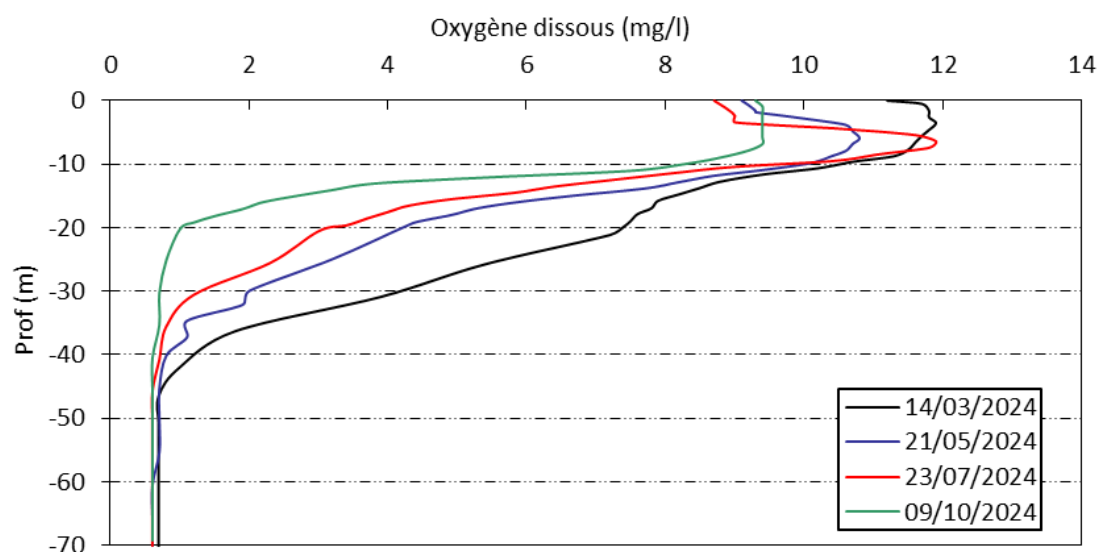


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

L'activité photosynthétique est intense dans l'épilimnion lors des 2 campagnes suivantes (principalement en été) : des sursaturations en oxygène sont observées avec un léger pic entre -3 et -6 m fin mai (111% de saturation), puis un pic nettement plus marqué fin juillet (133% de saturation).

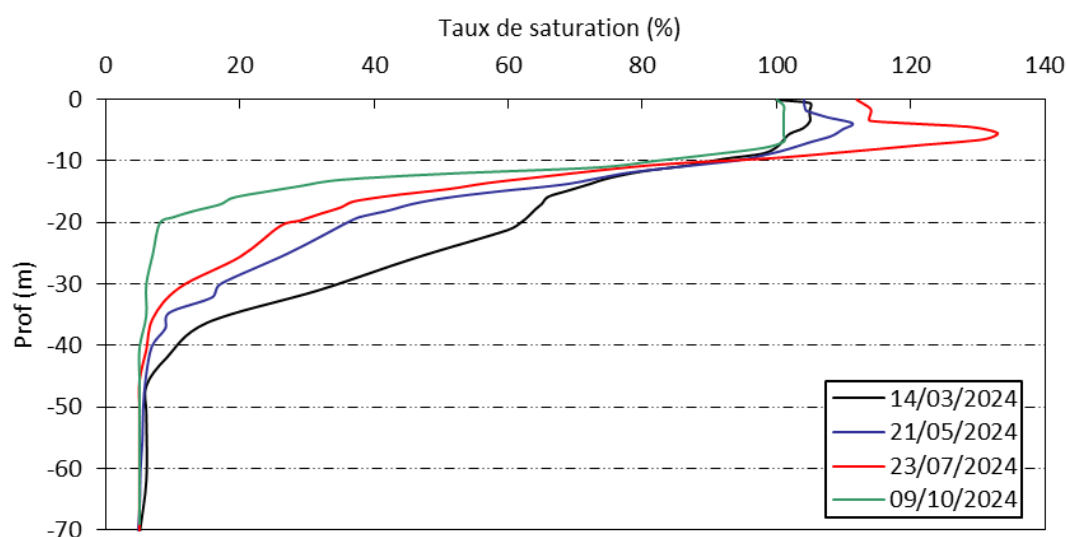


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

La désoxygénation gagne toute la couche profonde en fin d'été :

- < 20% sat sous 30 m de profondeur lors de la campagne du 21 mai ;
- < 20% sat sous 25 m de profondeur le 23 juillet ;
- < 20% sat sous 16 m de profondeur début octobre.

Lors de la dernière campagne, on observe une oxycline nette : la zone euphotique (0-7 m) présente une oxygénation optimale (100%), tandis que le milieu est fortement désoxygéné sous 16 m de

profondeur (< 20% sat en O₂). Ces profils montrent une forte demande en oxygène dans la couche profonde pour dégrader la matière organique dans le lac d'Aiguebelette. Comme en 2021, le phénomène est bien marqué encore en 2024, avec un brassage très partiel de la masse d'eau en période hivernale.

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

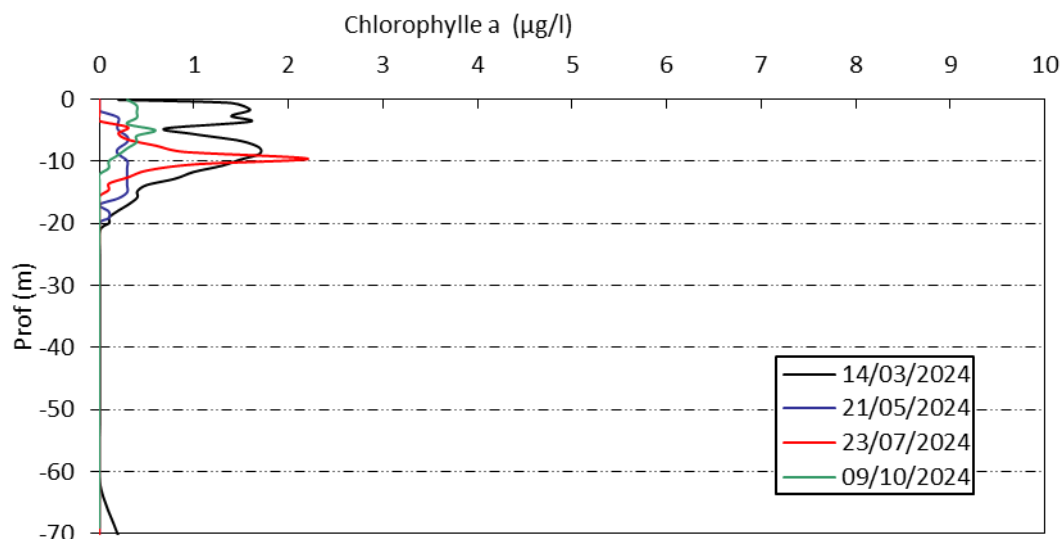


Figure 10 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle *a*

Les eaux du lac d'Aiguebelette présente de faibles teneurs en chlorophylle *a* (0 à 2 µg/l)

La première campagne présente tout de même entre 1 et 1.7 µg/l de chlorophylle *a* entre la surface et -12 m. La chlorophylle est absente sur le reste de la colonne d'eau.

Au printemps et à l'automne, les teneurs en chlorophylle sont vraiment très faibles le long de la colonne d'eau (<0.5 µg/l). En période estivale, c'est le même constat ; seul un pic de chlorophylle est mesuré à -10 m (2.2 µg/l – en cohérence avec le pic d'oxygénation observé lors de cette campagne).

Ces éléments sont le signe d'une faible activité photosynthétique dans le lac d'Aiguebelette.

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'Aiguebelette (73)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2024	21/05/2024	23/07/2024	09/10/2024
Code plan d'eau : V1535003					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	1.9	2.4	2.1	2.2
	DBO	mg(O2)/L	1313	0.5	0.9	1.6	0.8	1.1
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	0.5	1.6	< LQ	< LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0.01	< LQ	0.02	0.01	< LQ
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0.5	3.4*	2.6	2.1	2.5
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0.01	< LQ	0.01	0.02	0.01
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0.01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.005	0.006	<0.010	0.036*	0.005
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0.05	2.30	0.61	0.06	2.34
	MeS	mg/L	1305	1	< LQ	1.3	2.4	3.7
	Turbidité	NFU	1295	0.1	1.1	1.4	2.2	0.45
Indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	2	1	1	0.5
	Phéopigments	µg/L	1436	1	< LQ	1	< LQ	< LQ
	Transparence	m	1332		5.8	5	3	7.8

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

Les résultats avec un astérisque (*) ont été confirmés par le laboratoire d'analyses.

Sur le lac d'Aiguebelette, la concentration en carbone organique dissous est faible, comprise entre 1.9 et 2.4 mg/l. La DBO₅ est également faible, comprise entre 0.9 et 1.6 mg/l, révélant une faible charge organique dans les eaux. Les matières en suspension ne sont pas quantifiées en 1^{ère} campagne, et leur teneur augmente légèrement au fil de la saison (3.7 mg/l en dernière campagne). La turbidité est globalement faible lors des différentes campagnes (0.45 à 2.2 NFU).

L'azote Kjeldahl est quantifié lors des deux premières campagnes, avec une concentration non négligeable (1.6 mg/l) dans l'échantillon de la campagne du 21 mai.

Les composés azotés réduits (NH₄⁺ et NO₂⁻) sont présents dans les eaux en C2, C3 et C4 à des teneurs faibles (≤ 0.02 mg/l).

En fin d'hiver, les concentrations en nutriments disponibles sont relativement élevées pour l'azote (3.4 mg/l de nitrates), et faibles pour les phosphates (< LQ). Le rapport N/P¹ est donc élevé lors de la campagne de fin d'hiver (474). Le phosphore est donc le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote, favorisant le développement des chlorophycées. La faible disponibilité du phosphore limite également de fait la production de biomasse phytoplanctonique du plan d'eau.

On observe une légère diminution des concentrations en nitrates lors de la deuxième campagne (2.6 mg/l), puis une stabilisation lors les campagnes suivantes. Les nitrates restent cependant très disponibles toute l'année dans les eaux du lac d'Aiguebelette. Le phosphore total est quantifié lors des campagnes 3 et 4, la teneur mesurée dans l'échantillon du 23 juillet est même non négligeable (36 µg/l).

¹ Le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO₄³⁻] avec N minéral = [N-NO₃⁻]+[N-NO₂⁻]+[N-NH₄⁺] sur la campagne de fin d'hiver.

La concentration en silicates est moyenne en fin d'hiver dans la zone euphotique (2.3 mg/l). Elle diminue ensuite très fortement en C2, car les silicates sont quasi intégralement consommés par les diatomées entre les campagnes 1 et 2 (0.61 mg/l). En C3, la concentration a encore diminuée (0.06 mg/l). Enfin, la teneur en silicates est de nouveau moyenne en dernière campagne (2.34 mg/l).

4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

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

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

Lac d'Aiguebelette (73)	Unité	Code sandre	09/10/2024
Code plan d'eau : V1535003			
< 20 µm	% MS	6228	65,5
20 à 63 µm	% MS	3054	24,2
63 à 150 µm	% MS	7042	6,8
150 à 200 µm	% MS	7043	0,9
> 200 µm	% MS	7044	2,7

Il s'agit de sédiments fins, de nature limono-vaseuse avec 96.5% de particules comprises entre 0 et 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'Aiguebelette (73)	Unité	Code sandre	LQ	09/10/2024
Code plan d'eau : V1535003				
Matière sèche à 105°C	%	1307	0.1	36.6
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		89.2
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0.1	10.8
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	28000
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	3610
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	1170
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0.5	5.1
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	1.5	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.1	1.35

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 10.8% de perte au feu. La concentration en azote organique est également moyenne (3.6 g/kg MS). Le rapport C/N est de 7.7, et indique une prédominance de matière algale récemment dont une fraction sera recyclée en tant qu'azote minéral. La concentration en phosphore est considérée comme assez élevée, avec 1.17 g/kg MS (on retrouvait 1 g/kg MS en 2021 et 1.8 g/kg MS en 2015).

Le sédiment affiche une accumulation non négligeable en phosphore.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration en ammonium est moyenne (5.1 mg/l), et celle en phosphore total est élevée (1.35 mg/l). Ces valeurs suggèrent un potentiel relargage de ces éléments à l'interface eau/sédiments

compte tenu des conditions anoxiques permanentes mesurées au fond du lac (< 0.6 mg(O₂ dissous)/l).

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'Aiguebelette (73)	Unité	Code sandre	LQ	09/10/2024
Code plan d'eau : V1535003				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	32200
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0.1	1.1
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0.1	< LQ
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0.2	15.7
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0.4	161
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0.1	0.9
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	24.7
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0.1	0.2
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0.2	48
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0.2	8.4
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0.2	15.1
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0.2	1.7
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	25500
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0.2	21.8
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0.4	1670
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0.01	0.06
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0.2	0.5
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0.2	25.4
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0.2	18
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	2	< LQ
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0.1	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0.1	0.20
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	1110
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0.2	0.9
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0.2	44
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0.4	63.4

Parmi les micropolluants minéraux retrouvés dans les sédiments du lac d'Aiguebelette, le manganèse présente une concentration élevée (1.67 g/kg MS). On peut également noter la concentration non négligeable en arsenic (15.7 mg/kg MS). Globalement, les concentrations en micropolluants minéraux dans les sédiments du lac d'Aiguebelette ne suggèrent pas de pollution particulière de ce compartiment.

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'Aiguebelette (73)	Unité	Code sandre	LQ	09/10/2024
Code plan d'eau : V1535003				
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	1082	10	14,7
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	1115	10	22,7
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	60
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	37
Benzo (k) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1117	10	17,2
Benzo(e)pyrène	µg/(kg MS)	1460	10	35,7
Chrysène	µg/(kg MS)	1476	10	18,6
DEHP	µg/(kg MS)	6616	50	70,8
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	35,3
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/(kg MS)	1204	10	36,4
Indoxacarbe	µg/(kg MS)	5483	5	12
Octocrylene	µg/(kg MS)	6686	5	19,6
Pérylène	µg/(kg MS)	1620	10	132
Phénanthrène	µg/(kg MS)	1524	10	17,1
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	28,8
Triphenylene	µg/(kg MS)	7124	10	13,1

En 2024, les substances appartenant aux micropolluants organiques retrouvées dans les sédiments du lac d'Aiguebelette, sont deux fois plus nombreuses qu'en 2021.

Parmi ces substances, on retrouve 13 molécules appartenant à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Ils ont été quantifiés dans les sédiments pour une concentration totale de **469 µg/kg MS**, qui reste cependant faible. A titre indicatif, en 2015 et 2021, seulement 8 HAP avaient été détectés, pour une teneur totale respectivement de 288 µg/kg MS et 155 µg/kg MS.

Les analyses révèlent également la présence de 3 autres substances :

- Le DEHP, un indicateur plastifiant mesuré à 70.8 µg/Kg ;
- Une substance insecticide : l'Indoxacarbe est quantifié à 12 µg/kg MS, elle est utilisée contre les vers suceurs dans le traitement des cultures et arbres fruitiers ;
- L'octocrylène est mesurée à 19.6 µg/kg MS, il s'agit un composé qui rentre dans la composition des crèmes solaires (filtre solaire pour les cosmétiques).

Ces analyses mettent en évidence des HAP et quelques autres molécules à des teneurs qui restent faibles dans les sédiments du lac d'Aiguebelette.

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

La transparence est élevée sur le lac d'Aiguebelette, comprise entre 3.0 et 7.8 m, signe d'eaux limpides. Elle est maximale avec 7.8 m, mesurés lors de la campagne automnale, ce qui pourrait correspondre à une mini-phase d'eaux claires à la suite du début du mélange de la tranche d'eau supérieure, bien que ce phénomène soit généralement peu observable à l'automne où les conditions sont moins propices (plus faible ensoleillement, températures moins favorables à l'activité biologique). Elle est également assez élevée (5 à 5.8 m) lors des deux premières campagnes (mars et mai). La transparence est minimale en plein été (seulement 3 m).

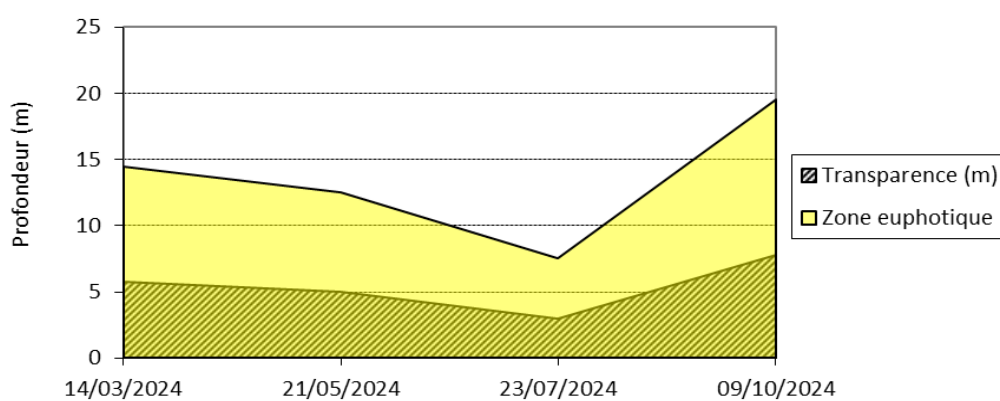


Figure 11: Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2024 concernent une colonne d'eau comprise entre 7.5 et 19.5 m.

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Analyses des pigments chlorophylliens

Lac d'Aiguebelette (73)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2024	21/05/2024	23/07/2024	09/10/2024
Code plan d'eau : V1535003					intégré	intégré	intégré	intégré
Indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	2	1	1	<LQ
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	1	<LQ	<LQ
	Transparence	m	1332		5,8	5	3	7,8

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

Les concentrations en chlorophylle *a* sont faibles dans les eaux (entre 1 et 2 µg/l, et non quantifiée en dernière campagne). L'indice phéopigments est faible également (≤ 1 µg/l). La moyenne estivale des concentrations en chlorophylle *a* est très faible (0.8 µg/l), indiquant une production primaire réduite.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	14-mars	21-mai	23-juil.	9-oct.
BACILLARIOPHYTA	<i>Asterionella formosa</i>	4860	Cf,				2.6
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		1.7		12.0	
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643					3.8
	<i>Diatomées centriques indéterminées < 10 µm</i>	6598			10.7		
	<i>Nitzschia</i>	9804				0.04	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844		339.7	633.4	1422.6	53.5
BIGYRA	<i>Bicosoeca lacustris</i>	46045				6.0	
CHAROPHYTA	<i>Closterium acutum var. variabile</i>	5530		3.0			
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664	Cf,	5.5	5.3	29.9	3.8
	<i>Mougeotia</i>	1146				6.0	
	<i>Zygnematales</i>	4750				6.0	
CHLOROPHYTA	<i>Ankyra</i>	5594					3.8
	<i>Chlorella [2-5µm]</i>	5929		5.5	80.2	29.9	198.8
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933				316.8	3.8
	<i>Chlorococcales ellipsoïdales 2-5 µm</i>	4746					22.94
	<i>Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm</i>	3332					3.8
	<i>Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm</i>	3332			8.0	6.0	
	<i>Choricystis minor</i>	10245	Cf,	60.3	26.7		
	<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	5620				173.3	3.8
	<i>Coenocystis planctonica</i>	5623			2.7		3.8
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192	Cf,	137.0			
	<i>Lanceola spatulifera</i>	5720		16.4	10.7		11.47
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583					45.9
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	5735			10.7	6.0	
	<i>Oocystis lacustris</i>	5757	Cf,			12.0	7.6
	<i>Oocystis marssonii</i>	9240				6.0	
	<i>Oocystis rhomboïdeae</i>	5755	Cf,			304.8	22.9
	<i>Phacotus lendneri</i>	19395			2.7	12.0	11.5
	<i>Planctonema lauterbornii</i>	6000				47.8	3.8
	<i>Radiococcaceae</i>	43542			21.4		
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	5880		1.3	21.4		
CHOANOZOA	<i>Salpingoeca frequentissima</i>	6170				6.0	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269			5.3		3.8
	<i>Cryptomonas erosa</i>	6271	Cf,			6.0	3.8
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		5.5	2.7		
	<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633		49.3	5.3		
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		104.1	237.9	107.6	279.1
CYANOBACTERIA	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33837	Cf,				250.8
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33837		89.6			
	<i>Aphanocapsa</i>	6307				6.0	818.1
	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	6308					244.7
	<i>Aphanothece</i>	6346					114.7
	<i>Dolichospermum (forme spirale)</i>	31962			10.0		
	<i>Eucapsis aphanocapsoides</i>	64618					489.3
	<i>Gloeotheca</i>	6370			21.4		
	<i>Limnococcus limneticus</i>	46504					11.1
	<i>Pseudanabaena biceps</i>	20216					3.8
	<i>Synechocystis</i>	6342					3.8
HAPTOPHYTA	<i>Chrysosphaerula parva</i>	31903					3.8
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		0.1	0.5	0.8	2.0
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326	Cf,	0.8			
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326			0.2	0.1	0.9
	<i>Peridiniopsis</i>	6571				0.04	
	<i>Peridinium willei</i>	6589			0.6	1.1	
OCHROPHYTA	<i>Bitrichia chodatii</i>	6111				6.0	
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118				6.0	
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm</i>	1160				12.0	
	<i>Chrysophyceae 2-5 µm</i>	1160			5.3		
	<i>Dinobryon cylindricum</i>	6129		5.5			
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130				269.0	114.7
	<i>Dinobryon divergens var. schauinslandii</i>	9579			50.8		
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137				6.0	
	<i>Kephyrion</i>	6150			5.3		
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf,		2.7		
	<i>Kephyrion rubri-claustri</i>	6152			2.7		
	<i>Mallomonas</i>	6209		11.0	2.7		3.8
	<i>Ochromonas</i>	6158			21.4		3.8
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163			10.7		
	<i>Pseudopedinella</i>	4764		11.0	5.3		3.8
	<i>Stichogloeia olivacea var. sphaerica</i>	6202				6.0	
	<i>Trachydiscus lenticularis</i>	20282				12.0	
	<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	38374				12.0	
	<i>Uroglena</i>	6177		1189.0			
Nombre de taxons				19	30	33	35
Nombre de cellules/ml				2036	1225	2853	2764

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	13-mars	2-mai	11-juil.	25-sept.
BACILLARIOPHYTA	<i>Asterionella formosa</i>	4860	Cf,				0,000676
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0,000447		0,003108	
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643					0,003826
	Diatomées centriques indét < 10 µm	6598			0,001176		
	<i>Nitzschia</i>	9804				0,000032	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844		0,086625	0,161528	0,362760	0,013647
BIGYRA	<i>Bicosoeca lacustris</i>	46045				0,001578	
CHAROPHYTA	<i>Closterium acutum</i> var, <i>variabile</i>	5530		0,002858			
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664	Cf,	0,001047	0,001021	0,005708	0,000730
	<i>Mougeotia</i>	1146				0,015182	
	<i>Zygnematales</i>	4750				0,002690	
CHLOROPHYTA	<i>Ankyra</i>	5594					0,000344
	<i>Chlorella</i> [2-5µm]	5929		0,000121	0,001764	0,000657	0,004373
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933				0,031680	0,000382
	<i>Chlorococcales ellipsoïdales</i> 2-5 µm	4746					0,000514
	<i>Chlorophycées flagellées indét diam 2 - 5 µm</i>	3332					0,000161
	<i>Chlorophycées flagellées indét diam 5 - 10 µm</i>	3332			0,004170	0,003108	
	<i>Choricystis minor</i>	10245	Cf,	0,000542	0,000241		
	<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	5620				0,015081	0,000333
	<i>Coenocystis planctonica</i>	5623			0,000535		0,000765
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192	Cf,	0,001096			
	<i>Lanceola spatulifera</i>	5720		0,004767	0,003100		0,003326
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583					0,002982
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	5735			0,001711	0,000956	
	<i>Oocystis lacustris</i>	5757	Cf,			0,001267	0,000810
	<i>Oocystis marssonii</i>	9240				0,001590	
	<i>Oocystis rhomboidea</i>	5755	Cf,			0,017681	0,001330
	<i>Phacotus lendneri</i>	19395			0,001096	0,004901	0,004702
	<i>Planctonema lauterbornii</i>	6000				0,006886	0,000550
	<i>Radiococcaceae</i>	43542			0,004725		
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	5880		0,000489	0,008168		
CHOANOZOA	<i>Salpingoeca frequentissima</i>	6170				0,000717	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269			0,009472		0,001999
	<i>Cryptomonas erosa</i>	6271	Cf,			0,006772	0,004331
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0,006575	0,003207		
	<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633		0,009862	0,001069		
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		0,007287	0,016651	0,007531	0,019534
CYANOBACTERIA	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33837	Cf,				0,028837
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33837		0,010299			
	<i>Aphanocapsa</i>	6307				0,000012	0,001636
	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	6308					0,000245
	<i>Aphanothece</i>	6346					0,001147
	<i>Dolichospermum (forme spiralee)</i>	31962			0,002900		
	<i>Eucapsis aphanocapsoides</i>	64618					0,002447
	<i>Gloeotheca</i>	6370			0,000744		
	<i>Limnococcus limneticus</i>	46504					0,003002
	<i>Pseudanabaena biceps</i>	20216					0,000038
HAPTOPHYTA	<i>Synechocystis</i>	6342					0,000015
	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903					0,000111
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		0,003200	0,019200	0,031999	0,081599
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326	Cf,	0,014323			
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326			0,002728	0,001364	0,015687
	<i>Peridiniopsis</i>	6571				0,000495	
	<i>Peridinium willei</i>	6589			0,019800	0,036959	
OCHROPHYTA	<i>Bitrichia chodatii</i>	6111				0,001590	
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118				0,002331	
	<i>Chrysophyceae</i> 10-15 µm	1160				0,012219	
	<i>Chrysophyceae</i> 2-5 µm	1160			0,000120		
	<i>Dinobryon cylindricum</i>	6129		0,000948			
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130				0,056216	0,023968
	<i>Dinobryon divergens</i> var, <i>schauinslandii</i>	9579			0,010157		
	<i>Dinobryon sociale</i> var, <i>americanum</i>	6137				0,002158	
	<i>Kephyrion</i>	6150			0,000337		
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf,		0,000257		
	<i>Kephyrion rubri-claustri</i>	6152			0,000166		
	<i>Mallomonas</i>	6209		0,006683	0,001630		0,002331
	<i>Ochromonas</i>	6158			0,002138		0,000382
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163			0,001572		
	<i>Pseudopedinella</i>	4764		0,004646	0,002267		0,001621
	<i>Stichogloea olivacea</i> var, <i>sphaerica</i>	6202				0,000675	
	<i>Trachydiscus lenticularis</i>	20282				0,001172	
	<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	38374				0,004836	
	<i>Uroglena</i>	6177		0,227094			
Nombre de taxons				19	30	33	35
Biovolume (mm ³ /l)				0,389	0,284	0,642	0,228

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).

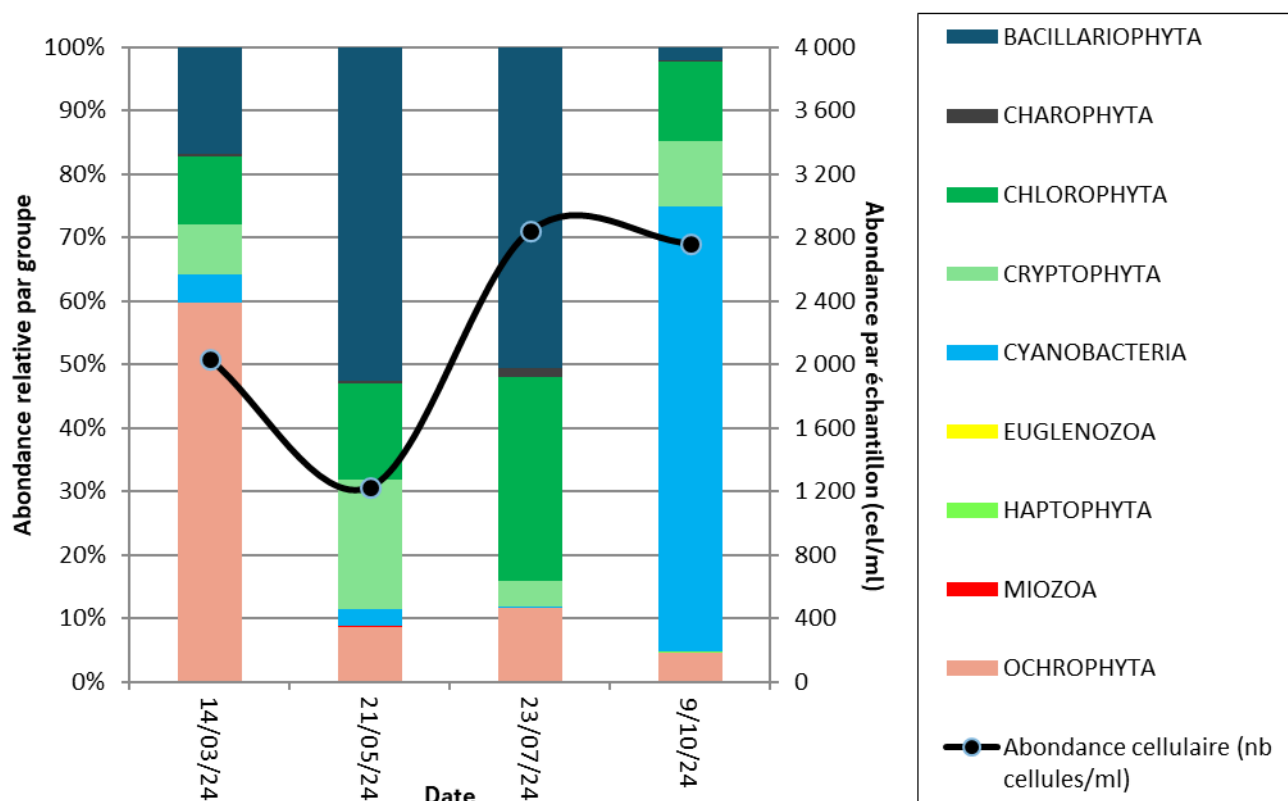


Figure 12 : Répartition du phytoplancton à partir des abondances (cellules/ml)

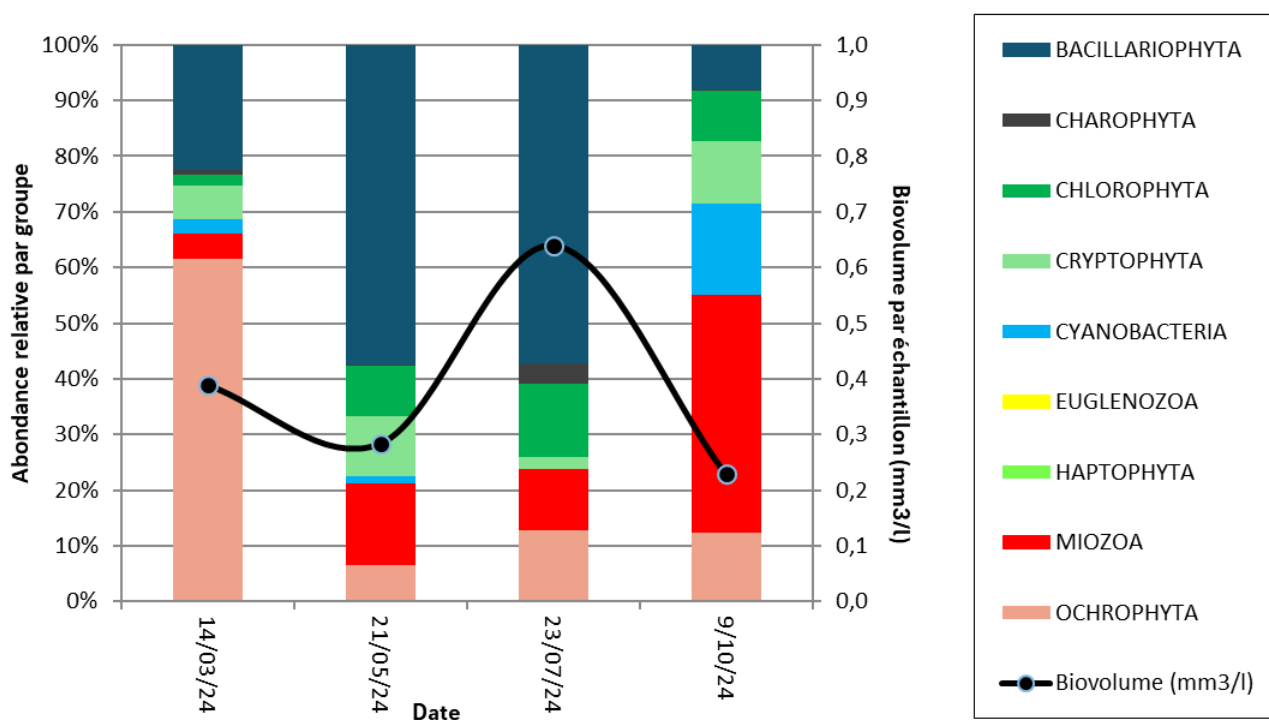


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Le peuplement de phytoplancton présente une productivité assez faible sur l'ensemble des 4 campagnes (moyenne=0,386 mm³/l) avec une augmentation en période estivale au mois de juillet (0,642 mm³/l). Ainsi, les biovolumes algaux correspondent en moyenne à ceux d'un milieu oligotrophe avec une phase de mésotrophie en juillet (selon les seuils de Willén, 2000). Sans suivre exactement les mêmes évolutions, les teneurs en chlorophylle *a* témoignent également d'un lac oligotrophe avec des concentrations qui ne dépassent pas les 2 µg/l (selon les seuils de OCDE, 1982).

La qualité du milieu est également appréciée par la composition spécifique du phytoplancton, plutôt caractéristique de milieux oligo-mésotrophes. La richesse taxonomique est modérée, en moyenne 29 taxons sont identifiés lors des 4 campagnes. Au total, 70 taxons sont inventoriés, dont 30 présentent une cote IPLAC.

Comme fréquemment sur le lac d'Aiguebelette, les diatomées centriques *Pantocsekiella costei* (bacillaryophyta), sont fortement présentes sur l'ensemble des quatre campagnes (respectivement 17%, 52%, 50% et 2% du biovolume phytoplancton). Commune des lacs alpins, cette espèce est sensible à la pollution organique, mais tolère la présence de nutriments (Bey et al., 2013).

C'est à la sortie de l'hiver (mars), que la diversité est la plus faible avec 19 taxons observés. Le peuplement est alors dominé par les ochrophytes (60% du biovolume phytoplancton). Ces ochrophytes sont des organismes mixotrophes. Leur *optima* de croissance faible est un avantage en début de saison, lorsque les teneurs en nutriments et les températures sont encore basses et limitantes pour bénéficier au développement d'autres groupes (Nicholls, 1995). Il s'agit essentiellement d'*Uroglena*. Ce genre colonial composé de centaines de petites cellules peut utiliser des bactéries et la matière organique comme source de substitution au phosphore (Urabe et al., 1999). Des efflorescences importantes d'*Uroglena* ont récemment été étudiées dans le Léman, (lac méso-oligotrophique) et prouvent que le développement de cette espèce en condition d'oligotrophie, est étroitement lié à des apports terrigènes (matières organiques) lors de précipitations extrêmes suivi d'une période chaude sans vent. Cette tendance devrait se poursuivre dans un climat qui se réchauffe (Irani Rahaghi & al., 2024).

Les campagnes de mai et juillet sont caractérisées, outre par la présence de diatomées centriques (57% du biovolume) citées précédemment, par une forte abondance de chlorophytes (13% du biovolume), potentiellement favorisées par une augmentation des températures et une disponibilité des nutriments (*Chlorella vulgaris*, *Oocystis cf. rhomboidea*).

Elles sont accompagnées par les miozoa de grande taille (11% du biovolume), telles que *Peridinium willei* et *Ceratium hirundinella*. Ces organismes essentiellement hétérotrophes, se nourrissent de matières organiques et ont également une préférence pour la couche de surface (épilimnion) durant la période estivale, dans les lacs mésotrophes à eutrophes (Groupe fonctionnel Lo et LM, Reynolds et al. 2006).

Sans présenter un biovolume élevé, la dernière campagne connaît une très importante proportion de cyanobactéries (70% de l'abondance cellulaire, 16% du biovolume). Citons les espèces toxigènes présentes : *Aphanocapsa*, *Aphanizomenon cf. flos-aquae*, *Pseudanabaena biceps*. Leur biovolume mesuré est cependant très nettement inférieur au seuil d'alerte de l'Anses (seuil d'alerte 1mm³/l ; Anses, 2020). Elles sont accompagnées de la cryptophyte *Plagioselmis nannoplanctica*. Une espèce flagellée de petite taille, présente dans les couches brassées peu profondes (Groupe fonctionnel X2, Reynolds et al. 2006).

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 13/05/2025). 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 le lac d'Aiguebelette dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
V1535003	Aiguebelette	2024	1.075	0.791	0.876	TB

Selon les inventaires réalisés, le peuplement de phytoplancton affiche une faible productivité et une composition taxonomique présentant un large spectre de tolérance vis-à-vis des nutriments. Le peuplement est sensible aux cycles climatiques, avec notamment des ochrophytes en début de campagne indiquant une disponibilité de matière organique, puis des taxons d'avantages liés à l'augmentation des températures comme les chlorophycées en phase estivale, et enfin des cyanobactéries souvent favorisées par une petite disponibilité de phosphore.

✎ **Avec une note productivité optimale (1.075) et une note de composition spécifique légèrement déclassante (0.791) ; il en résulte un indice IPLAC de 0.876, indiquant un très bon état pour le compartiment phytoplancton.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

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

Tableau 12 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2009

Code lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Aiguebelette	V1535003	2009	0.992	0.848	0.891	TB
Aiguebelette	V1535003	2015	1.000	0.808	0.866	TB
Aiguebelette	V1535003	2018	0.916	0.831	0.857	TB
Aiguebelette	V1535003	2021	0.877	0.767	0.800	TB
Aiguebelette	V1535003	2024	1.075	0.791	0.876	TB

Les indices IPLAC sont très bons depuis 2009 pour le lac d'Aiguebelette. La métrique de biomasse MBA est restée très bonne lors des suivis successifs, indiquant une production très faible dans le plan d'eau. La métrique de composition spécifique était plutôt stable entre 2009 et 2018 (0.81 à 0.85), mais elle affiche une légère détérioration depuis 2021 (0.77 à 0.79). Cela suggère une légère dégradation du peuplement. L'IPLAC affiche tout de même un très bon état, avec des indices compris entre 0.8 et 0.89.

✎ **Ces éléments indiquent que le compartiment phytoplanctonique sur le lac d'Aiguebelette affiche toujours un très bon état depuis 2009.**

4.2.6 BIBLIOGRAPHIE

Anses., 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>

Bey & Ector, 2013. L'Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes. *Tome 1 à 6*.

Irani Rahaghi A, & al, 2024. combined Earth observations reveal the sequence of conditions leading to a large algal bloom in Lake Geneva. *Communications Earth & Environment* | (2024) 5:229. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01351-5>

Nicholls, K.H. (1995). Chrysophyte blooms in the plankton and neuston of marine and freshwater systems. In *Chrysophyte Algae: Ecology, Phylogeny and Development* (Sandgren, C.D., Smol, J.P. and Kristiansen, J., editors), 181–213. Cambridge University Press, Cambridge.

Organisation de coopération et de développement économiques, OCDE (1982). Eutrophisation des eaux. Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte. Ed OCDE, Paris, 164p.

Reynolds, C. S., 2006 *The Ecology of Phytoplankton* (Cambridge University Press, 2006). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542145>.

Urabe, J., Gurung, T. & Yoshida, T ; 1999. Effects of phosphorus supply on phagotrophy by the mixotrophic alga *Uroglena americana* (Chrysophyceae). *Aquat. Microb. Ecol.* 18, 77–83

Willén E (2000) Phytoplankton in water quality assessment—an indicator concept. In: Heinonen P, Ziglio G, Van Der Beken A (eds) *Hydrological and limnological aspects of lake monitoring*. Wiley, New York

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2024 sur le lac d'Aiguebelette s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

L'année 2024 a été globalement chaude, et les précipitations ont été semblables aux normales (1991-2020).

Les résultats du suivi 2024 par compartiment sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ²
Profils verticaux	Stratification thermique marquée Désoxygénation permanente dans le fond du lac – absence de brassage hivernal efficace.
Qualité physico-chimique des eaux	Faible charge organique. Charge élevée en nitrates (3.4 mg/l) et limitée en phosphore (en zone euphotique).
Qualité physico-chimique des sédiments	Charge organique modérée- teneur en phosphore assez élevée. Présence de nutriments dans l'eau interstitielle signe de relargage Faible teneur en métaux, quelques HAP
Biologie - phytoplancton	Faible productivité algale. Peuplement oligo-mésotrophe IPLAC : Très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2024, indique un milieu aquatique de bonne qualité avec peu de pollutions organiques. La production primaire reste faible et le compartiment phytoplancton se maintient en très bon état avec cependant quelques signes d'eutrophisation. Ce suivi 2024 (comme celui de 2021) montre que la masse d'eau souffre d'une désoxygénation permanente de la couche profonde.

Les apports en nitrates dans la masse d'eau ne sont pas négligeables, et l'azote reste disponible toute l'année pour la croissance végétale. En revanche, le phosphore est limitant en zone euphotique.

Le lac d'Aiguebelette est soumis à une forte demande en oxygène dans l'hypolimnion pour dégrader la matière organique. Les conditions anoxiques sur toute cette année 2024 (comme en 2021) favorisent le relargage des éléments nutritifs à l'interface eau/sédiments. Ce phénomène est mis en évidence par les analyses sur l'eau interstitielle (pas d'analyses effectuées sur les eaux du fond lors de ce suivi).

Les analyses de micropolluants effectuées sur les sédiments révèlent quelques HAP mais ne mettent pas en évidence de pollutions particulières.

L'évolution de la qualité du plan d'eau par rapport aux suivis antérieurs est plutôt défavorable avec le maintien d'une désoxygénation permanente de la couche profonde (phénomène déjà observé en 2021).

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.

- ✎ **Pour ce suivi 2024, le lac d'Aiguebelette affiche quelques signes de dégradation lié à la désoxygénation complète de la couche profonde et à des teneurs en azote assez élevées; le plan d'eau peut être qualifié de mésotrophe.**

6 Annexes

<u>6.1</u>	<u>Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments</u>	35
<u>6.2</u>	<u>Annexe 2 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques</u>	43

6.1 Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Limite de Quantification	Unité
2595	1-Butanol	1000	µg/(kg MS)
2725	1-Methylnaphthalene	2	µg/(kg MS)
2617	1-Propanol	1000	µg/(kg MS)
2872	2 4 D isopropyl ester	5	µg/(kg MS)
2873	2 4 D méthyl ester	5	µg/(kg MS)
2011	2 6 Dichlorobenzamide	4	µg/(kg MS)
3164	2,2',5-Trichlorobiphenyl	1	µg/(kg MS)
2666	2,2-Dimethylbutane	2	µg/(kg MS)
2761	2,3,4-Trichloroanisole	50	µg/(kg MS)
2667	2,3-Dimethylbutane	2	µg/(kg MS)
2668	2,3-Dimethylpentane	2	µg/(kg MS)
2570	2-Butanol	1000	µg/(kg MS)
5263	2-Ethylhexanol	1000	µg/(kg MS)
2619	2-Heptanone	1000	µg/(kg MS)
2627	2-Hexanone	1000	µg/(kg MS)
2577	2-Methyl-1-Butanol	1000	µg/(kg MS)
2630	2-Methylcyclohexanone	1000	µg/(kg MS)
2683	2-Methylpentane	2	µg/(kg MS)
2631	2-Nonanone	1000	µg/(kg MS)
2584	2-Pentanol	1000	µg/(kg MS)
2633	2-Pentanone	1000	µg/(kg MS)
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	50	µg/(kg MS)
2636	3-methyl-cyclohexanone	1000	µg/(kg MS)
2634	3-Octanone	1000	µg/(kg MS)
2587	3-Pentanol	1000	µg/(kg MS)
2638	4-Heptanone	1000	µg/(kg MS)
6536	4-Methylbenzylidene camphor	5	µg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	5	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'is	10	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	10	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol	20	µg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	5	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	20	µg/(kg MS)

7155	5-Methylchrysène	10	µg/(kg MS)
2640	5-Nonanone	1000	µg/(kg MS)
1453	Acénaphtène	10	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	10	µg/(kg MS)
2711	Acétate de butyle	1000	µg/(kg MS)
6241	Acétate de vinyle	1000	µg/(kg MS)
1496	Acétate d'éthyl	1000	µg/(kg MS)
2710	Acétate d'Isopropyl	1000	µg/(kg MS)
1903	Acétochlore	4	µg/(kg MS)
1455	Acétone	1000	µg/(kg MS)
5316	Acetonitrile	1000	µg/(kg MS)
5581	Acibenzolar-S-Methyl	5	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	50	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHxS)	50	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	50	µg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	50	µg/(kg MS)
6561	Acide sulfonique de perfluorooctane (Sul PFOS)	5	µg/(kg MS)
1688	Acclonifen	10	µg/(kg MS)
1310	Acrinathrine	10	µg/(kg MS)
2707	Acrylate de méthyle	1000	µg/(kg MS)
2708	Acrylate d'éthyle	1000	µg/(kg MS)
1101	Alachlore	5	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	5	µg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	4	µg/(kg MS)
1370	Aluminium	5	mg/(kg MS)
1104	Amétryne	4	µg/(kg MS)
1308	Amitraze	5	µg/(kg MS)
2582	Amylene hydrate	1000	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	10	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	10	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	4	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	0.1	mg/(kg MS)
1368	Argent	0.1	mg/(kg MS)
1369	Arsenic	0.2	mg/(kg MS)
1107	Atrazine	1	µg/(kg MS)
1109	Atrazine déisopropyl	5	µg/(kg MS)
1108	Atrazine déséthyl	10	µg/(kg MS)
2014	Azaconazole	10	µg/(kg MS)
2015	Azaméthiphos	5	µg/(kg MS)

1110	Azinphos éthyl	5	µg/(kg MS)
1111	Azinphos méthyl	10	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	10	µg/(kg MS)
1396	Baryum	0.4	mg/(kg MS)
5989	BDE 196	5	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	5	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	5	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	5	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	5	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	5	µg/(kg MS)
2915	BDE100	2	µg/(kg MS)
2913	BDE138	2	µg/(kg MS)
2912	BDE153	2	µg/(kg MS)
2911	BDE154	2	µg/(kg MS)
2910	BDE183	2	µg/(kg MS)
1815	BDE209	5	µg/(kg MS)
2920	BDE28	2	µg/(kg MS)
2919	BDE47	2	µg/(kg MS)
7437	BDE77	2	µg/(kg MS)
2916	BDE99	2	µg/(kg MS)
7522	Beflubutamide	10	µg/(kg MS)
1687	Bénalaxyl	5	µg/(kg MS)
1329	Bendiocarbe	10	µg/(kg MS)
1112	Benfluraline	4	µg/(kg MS)
2074	Benoxacor	4	µg/(kg MS)
7460	Benthiavalicarbe-isopropyl	10	µg/(kg MS)
1764	Benthiocarbe	10	µg/(kg MS)
1114	Benzène	2	µg/(kg MS)
2717	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	2	µg/(kg MS)
1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/(kg MS)
1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/(kg MS)
1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/(kg MS)
1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
7279	Benzo(c)fluorène	10	µg/(kg MS)
1460	Benzo(e)pyrène	10	µg/(kg MS)
1924	Benzyl butyl phtalate	50	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	0.1	mg/(kg MS)
6652	beta-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1119	Bifénox	10	µg/(kg MS)
1120	Bifenthrine	10	µg/(kg MS)

1502	Bioresméthrine	10	µg/(kg MS)
1584	Biphényle	10	µg/(kg MS)
1529	Bitertanol	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	1	mg/(kg MS)
5526	Boscalid	4	µg/(kg MS)
1686	Bromacil	4	µg/(kg MS)
1632	Bromobenzène	2	µg/(kg MS)
1121	Bromochlorométhane	10	µg/(kg MS)
1122	Bromoforme	10	µg/(kg MS)
1123	Bromophos éthyl	5	µg/(kg MS)
1124	Bromophos méthyl	5	µg/(kg MS)
1685	Bromopropylate	5	µg/(kg MS)
1530	Bromure de méthyle	2	µg/(kg MS)
1861	Bupirimate	5	µg/(kg MS)
1126	Butraline	5	µg/(kg MS)
1855	Butylbenzène n	5	µg/(kg MS)
1610	Butylbenzène sec	5	µg/(kg MS)
1611	Butylbenzène tert	5	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	0.1	mg/(kg MS)
1863	Cadusafos	4	µg/(kg MS)
1463	Carbaryl	10	µg/(kg MS)
1333	Carbétamide	10	µg/(kg MS)
1130	Carbofuran	5	µg/(kg MS)
1131	Carbophénothion	5	µg/(kg MS)
1864	Carbosulfan	5	µg/(kg MS)
2975	Carboxine	10	µg/(kg MS)
2976	Carfentrazone-ethyl	5	µg/(kg MS)
1865	Chinométhionate	5	µg/(kg MS)
1336	Chlorbufame	5	µg/(kg MS)
7010	Chlordane alpha	5	µg/(kg MS)
1757	Chlordane beta	5	µg/(kg MS)
7527	Chlordécol	13	µg/(kg MS)
1866	Chlordécone	10	µg/(kg MS)
6577	Chlordecone-5b-hydro	10	µg/(kg MS)
5553	Chlorefenizon	5	µg/(kg MS)
1464	Chlorfenvinphos	5	µg/(kg MS)
2950	Chlorfluaazon	10	µg/(kg MS)
1133	Chloridazone	10	µg/(kg MS)
1134	Chlorméphas	5	µg/(kg MS)
1955	Chloroalcane C10-C13	2000	µg/(kg MS)
1593	Chloroaniline-2	50	µg/(kg MS)

1592	Chloroaniline-3	20	µg/(kg MS)
1591	Chloroaniline-4	20	µg/(kg MS)
1467	Chlorobenzène	2	µg/(kg MS)
2016	Chlorobromuron	10	µg/(kg MS)
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	2	µg/(kg MS)
1341	Chloronèbe	5	µg/(kg MS)
1594	Chloronitroaniline-4,2	50	µg/(kg MS)
1469	Chloronitrobenzène-1,2	5	µg/(kg MS)
1468	Chloronitrobenzène-1,3	5	µg/(kg MS)
1470	Chloronitrobenzène-1,4	5	µg/(kg MS)
2611	Chloroprène	2	µg/(kg MS)
2695	Chloropropane-2	2	µg/(kg MS)
2065	Chloropropène-3	2	µg/(kg MS)
1602	Chlorotoluène-2	2	µg/(kg MS)
1601	Chlorotoluène-3	2	µg/(kg MS)
1600	Chlorotoluène-4	2	µg/(kg MS)
1683	Chloroxuron	10	µg/(kg MS)
1474	Chlorprophame	4	µg/(kg MS)
1083	Chlorpyriphos éthyl	5	µg/(kg MS)
1540	Chlorpyriphos méthyl	5	µg/(kg MS)
2966	Chlorthal diméthyl	5	µg/(kg MS)
1136	Chlortoluron	20	µg/(kg MS)
1579	Chlorure de Benzyle	100	µg/(kg MS)
1753	Chlorure de vinyle	10	µg/(kg MS)
1389	Chrome	0.2	mg/(kg MS)
1476	Chrysène	10	µg/(kg MS)
2938	cinidon-éthyl	10	µg/(kg MS)
2095	Clodinafop-propargyl	5	µg/(kg MS)
1868	Clofentézine	1	µg/(kg MS)
2017	Clomazone	4	µg/(kg MS)
5360	Clotrimazole	10	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)
1682	Coumaphos	5	µg/(kg MS)
1639	Crésol-méta	20	µg/(kg MS)
1640	Crésol-ortho	20	µg/(kg MS)
1638	Crésol-para	20	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)
1137	Cyanazine	1	µg/(kg MS)
5567	Cyazofamid	5	µg/(kg MS)
1583	Cyclohexane	2	µg/(kg MS)
1696	Cycluron	5	µg/(kg MS)

1681	Cyfluthrine	10	µg/(kg MS)
1140	Cyperméthrine	4	µg/(kg MS)
1680	Cyproconazole	1	µg/(kg MS)
1359	Cyprodinil	2	µg/(kg MS)
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	10	µg/(kg MS)
1930	DCPU (métabolite Diuron)	10	µg/(kg MS)
1143	DDD-o,p'	5	µg/(kg MS)
1144	DDD-p,p'	5	µg/(kg MS)
1145	DDE-o,p'	5	µg/(kg MS)
1146	DDE-p,p'	5	µg/(kg MS)
1147	DDT-o,p'	5	µg/(kg MS)
1148	DDT-p,p'	5	µg/(kg MS)
2665	Décane (C10)	2	µg/(kg MS)
6616	DEHP	50	µg/(kg MS)
1149	Deltaméthrine	2	µg/(kg MS)
1153	Déméton S méthyl	50	µg/(kg MS)
1154	Déméton S méthyl sulfone	10	µg/(kg MS)
1150	Déméton-O	16	µg/(kg MS)
1152	Déméton-S	20	µg/(kg MS)
2980	Desmediphame	5	µg/(kg MS)
2738	Desméthylisoproturon	10	µg/(kg MS)
1155	Desmétryne	5	µg/(kg MS)
1156	Diallate	5	µg/(kg MS)
1157	Diazinon	5	µg/(kg MS)
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/(kg MS)
7105	Dibenzo(a,c)anthracene	10	µg/(kg MS)
2763	Dibenzofuran	5	µg/(kg MS)
1158	Dibromochlorométhane	10	µg/(kg MS)
1498	Dibromoéthane-1,2	10	µg/(kg MS)
1513	Dibromométhane	10	µg/(kg MS)
7074	Dibutyletain cation	10	µg/(kg MS)
1679	Dichlobénil	5	µg/(kg MS)
1159	Dichlofenthion	5	µg/(kg MS)
1160	Dichloréthane-1,1	2	µg/(kg MS)
1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/(kg MS)
1162	Dichloréthylène-1,1	2	µg/(kg MS)
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	2	µg/(kg MS)
1727	Dichloréthylène-1,2 trans	2	µg/(kg MS)
1590	Dichloroaniline-2,3	20	µg/(kg MS)
1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/(kg MS)
1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/(kg MS)

1587	Dichloroaniline-2,6	20	µg/(kg MS)
1586	Dichloroaniline-3,4	20	µg/(kg MS)
1585	Dichloroaniline-3,5	20	µg/(kg MS)
1165	Dichlorobenzène-1,2	2	µg/(kg MS)
1164	Dichlorobenzène-1,3	2	µg/(kg MS)
1166	Dichlorobenzène-1,4	2	µg/(kg MS)
1167	Dichlorobromométhane	2	µg/(kg MS)
1168	Dichlorométhane	10	µg/(kg MS)
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	5	µg/(kg MS)
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	5	µg/(kg MS)
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	5	µg/(kg MS)
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	5	µg/(kg MS)
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	5	µg/(kg MS)
1486	Dichlorophénol-2,4	20	µg/(kg MS)
1655	Dichloropropane-1,2	10	µg/(kg MS)
1654	Dichloropropane-1,3	2	µg/(kg MS)
2081	Dichloropropane-2,2	2	µg/(kg MS)
2082	Dichloropropène-1,1	2	µg/(kg MS)
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	10	µg/(kg MS)
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	10	µg/(kg MS)
1653	Dichloropropylène-2,3	10	µg/(kg MS)
1171	Diclofop méthyl	5	µg/(kg MS)
1172	Dicofol	5	µg/(kg MS)
1173	Dieldrine	5	µg/(kg MS)
1402	Diéthofencarbe	10	µg/(kg MS)
1527	Diéthyl phtalate	50	µg/(kg MS)
2637	Diethylcetone	1000	µg/(kg MS)
1905	Difénoconazole	1	µg/(kg MS)
1488	Diflubenzuron	10	µg/(kg MS)
1814	Diflufénicanil	2	µg/(kg MS)
5325	Diisobutyl phthalate	50	µg/(kg MS)
6658	Diisodecyl phthalate	10000	µg/(kg MS)
6215	Diisononyl phthalate	5000	µg/(kg MS)
1870	Diméfuron	5	µg/(kg MS)
2546	Diméthachlore	4	µg/(kg MS)
1678	Diméthénamide	4	µg/(kg MS)
1175	Diméthoate	50	µg/(kg MS)
1403	Diméthomorphe	1	µg/(kg MS)
1641	Diméthylphénol-2,4	20	µg/(kg MS)
1698	Dimétilan	10	µg/(kg MS)
5748	dimoxystrobine	1	µg/(kg MS)

1871	Diniconazole	1	µg/(kg MS)
1578	Dinitrotoluène-2,4	5	µg/(kg MS)
1577	Dinitrotoluène-2,6	5	µg/(kg MS)
7494	Diocytétain cation	100	µg/(kg MS)
1580	Dioxane-1,4	1000	µg/(kg MS)
5478	Diphenylamine	5	µg/(kg MS)
7495	Diphenylétain cation	10	µg/(kg MS)
1177	Diuron	10	µg/(kg MS)
1554	Dodécane (C12)	10	µg/(kg MS)
2688	Durene	2	µg/(kg MS)
1178	Endosulfan alpha	5	µg/(kg MS)
1179	Endosulfan beta	5	µg/(kg MS)
1742	Endosulfan sulfate	5	µg/(kg MS)
1181	Endrine	10	µg/(kg MS)
1744	Epoxiconazole	1	µg/(kg MS)
1182	EPTC	5	µg/(kg MS)
1809	Esfenvalérate	20	µg/(kg MS)
1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)
1745	Ethanol	1000	µg/(kg MS)
1763	Ethidimuron	20	µg/(kg MS)
1183	Ethion	5	µg/(kg MS)
1184	Ethofumésate	5	µg/(kg MS)
1495	Ethoprophos	4	µg/(kg MS)
2673	Ethyl tert-butyl ether	2	µg/(kg MS)
1497	Ethylbenzène	2	µg/(kg MS)
2635	Ethyl-butyl-cetone	1000	µg/(kg MS)
5760	Etrimfos	5	µg/(kg MS)
2020	Famoxadone	5	µg/(kg MS)
2057	Fénamidone	10	µg/(kg MS)
1185	Fénarimol	20	µg/(kg MS)
2742	Fénazaquin	4	µg/(kg MS)
1906	Fenbuconazole	5	µg/(kg MS)
1186	Fenchlorphos	5	µg/(kg MS)
1843	Fenfurame	20	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	5	µg/(kg MS)
2061	Fenothrine	16	µg/(kg MS)
1973	Fénoxaprop éthyl	5	µg/(kg MS)
1967	Fénoxycarbe	1	µg/(kg MS)
1188	Fenpropathrine	5	µg/(kg MS)
5630	Fenpyroximate	1	µg/(kg MS)
1190	Fenthion	5	µg/(kg MS)

1500	Fénuron	1	µg/(kg MS)
1393	Fer	5	mg/(kg MS)
2009	Fipronil	10	µg/(kg MS)
1840	Flamprop-isopropyl	5	µg/(kg MS)
1404	Fluazifop-P-butyl	5	µg/(kg MS)
2984	Fluazinam	10	µg/(kg MS)
2022	Fludioxonil	4	µg/(kg MS)
1676	Flufénoxuron	10	µg/(kg MS)
1501	Fluométuron	10	µg/(kg MS)
1191	Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1623	Fluorène	10	µg/(kg MS)
1974	Fluridone	5	µg/(kg MS)
1675	Flurochloridone	4	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	20	µg/(kg MS)
2024	Flurprimidol	10	µg/(kg MS)
2008	Flurtamone	10	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	10	µg/(kg MS)
1503	Flutriafol	5	µg/(kg MS)
1674	Fonofos	5	µg/(kg MS)
2744	Fosthiazate	20	µg/(kg MS)
1908	Furalaxyl	5	µg/(kg MS)
2567	Furathiocarbe	5	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	5	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	5	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	5	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	5	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	5	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma - Lindane	5	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	5	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	5	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	5	µg/(kg MS)
2674	Heptane (C7)	2	µg/(kg MS)
1910	Heptenophos	5	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	5	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	1	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	10	µg/(kg MS)
2612	Hexachloropentadiène	2	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	10	µg/(kg MS)
1875	Hexaflumuron	10	µg/(kg MS)
1673	Hexazinone	5	µg/(kg MS)

1876	Hexythiazox	5	µg/(kg MS)
1911	Imazaméthabenz méthyl	20	µg/(kg MS)
2676	Indane	2	µg/(kg MS)
2677	Indène	2	µg/(kg MS)
1204	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	10	µg/(kg MS)
5483	Indoxacarbe	5	µg/(kg MS)
2025	Iodofenphos	5	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	10	µg/(kg MS)
2951	Iprovalicarbe	10	µg/(kg MS)
7129	Irganox 1076	20	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	5	µg/(kg MS)
1976	Isazofos	4	µg/(kg MS)
2579	Isobutyl alcool	1000	µg/(kg MS)
1836	Isobutylbenzène	2	µg/(kg MS)
1207	Isodrine	4	µg/(kg MS)
2689	Isodurene	2	µg/(kg MS)
1829	Isofenphos	4	µg/(kg MS)
1581	Isooctane	2	µg/(kg MS)
2682	Isopentane	2	µg/(kg MS)
2590	Isopentyl alcool	1000	µg/(kg MS)
2585	Isopropyl alcool [USAN]	1000	µg/(kg MS)
1633	Isopropylbenzène	2	µg/(kg MS)
2680	Isopropyltoluène m	2	µg/(kg MS)
2681	Isopropyltoluène o	2	µg/(kg MS)
1856	Isopropyltoluène p	2	µg/(kg MS)
1208	Isoproturon	20	µg/(kg MS)
1672	Isoxaben	10	µg/(kg MS)
2807	Isoxadifen-éthyle	10	µg/(kg MS)
1945	Isoxaflutol	5	µg/(kg MS)
1950	Kresoxim méthyl	5	µg/(kg MS)
1094	Lambda Cyhalothrine	10	µg/(kg MS)
1406	Lénacile	5	µg/(kg MS)
1209	Linuron	20	µg/(kg MS)
1364	Lithium	0.2	mg/(kg MS)
2026	Lufénuron	10	µg/(kg MS)
1210	Malathion	5	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)
5789	Mecarbam	10	µg/(kg MS)
1968	Méfenacet	5	µg/(kg MS)
2930	Méfenpyr diethyl	5	µg/(kg MS)
5533	Mepanipyrim	5	µg/(kg MS)

1878	Mépronil	5	µg/(kg MS)
1387	Mercure	0.01	mg/(kg MS)
1706	Métalaxyl	4	µg/(kg MS)
1215	Métamitron	5	µg/(kg MS)
1670	Métazachlore	5	µg/(kg MS)
1879	Metconazole	1	µg/(kg MS)
1216	Méthabenzthiazuron	1	µg/(kg MS)
5792	Methacrifos	5	µg/(kg MS)
2723	Methacrylate de methyle	1000	µg/(kg MS)
2052	Méthanol	5000	µg/(kg MS)
1217	Méthidathion	1	µg/(kg MS)
1510	Méthiocarbe	4	µg/(kg MS)
1511	Méthoxychlore	5	µg/(kg MS)
5506	Méthyl cyclohexane	2	µg/(kg MS)
1514	Méthyl éthyl cétone	1000	µg/(kg MS)
1508	Méthyl isobutyl cétone	1000	µg/(kg MS)
6664	Methyl triclosan	5	µg/(kg MS)
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1618	Méthyl-2-Naphtalène	10	µg/(kg MS)
2639	Methyl-4 cyclohexanone-1	1000	µg/(kg MS)
1515	Métobromuron	1	µg/(kg MS)
1221	Métolachlore	4	µg/(kg MS)
1222	Métoxuron	20	µg/(kg MS)
5654	Metrafenone	5	µg/(kg MS)
1225	Métribuzine	10	µg/(kg MS)
1226	Mévinphos	5	µg/(kg MS)
5438	Mirex	5	µg/(kg MS)
1707	Molinate	5	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	0.2	mg/(kg MS)
2542	Monobutyletain cation	75	µg/(kg MS)
1227	Monolinuron	1	µg/(kg MS)
7496	Monooctyletain cation	40	µg/(kg MS)
7497	Monophenyletain cation	40	µg/(kg MS)
1228	Monuron	1	µg/(kg MS)
1512	MTBE	2	µg/(kg MS)
6342	Musc xylène	5	µg/(kg MS)
1881	Myclobutanil	10	µg/(kg MS)
1517	Naphtalène	10	µg/(kg MS)
1519	Napropamide	5	µg/(kg MS)
2712	n-Butyl acrylate	1000	µg/(kg MS)
1462	n-Butyl Phtalate	50	µg/(kg MS)

1520	Néburon	10	µg/(kg MS)
2675	n-Hexane	10	µg/(kg MS)
1386	Nickel	0.2	mg/(kg MS)
2709	Nitrile acrylique	1000	µg/(kg MS)
1229	Nitrofène	5	µg/(kg MS)
2684	Nonane (C9)	2	µg/(kg MS)
6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	10	µg/(kg MS)
1669	Norflurazon	4	µg/(kg MS)
2737	Norflurazon desméthyl	5	µg/(kg MS)
2598	n-Pentanol	1000	µg/(kg MS)
1883	Nuarimol	5	µg/(kg MS)
2609	Octabromodiphénylether	10	µg/(kg MS)
2679	Octane (C8)	2	µg/(kg MS)
6686	Octocrylene	5	µg/(kg MS)
2027	Ofurace	4	µg/(kg MS)
2781	Orthophénylphénol	5	µg/(kg MS)
2068	Oxadiargyl	25	µg/(kg MS)
1667	Oxadiazon	5	µg/(kg MS)
1666	Oxadixyl	1	µg/(kg MS)
1850	Oxamyl	20	µg/(kg MS)
1848	Oxychlordane	5	µg/(kg MS)
3357	Oxyde de biphenyle	10	µg/(kg MS)
1952	Oxyfluorène	5	µg/(kg MS)
2545	Paclobutrazole	1	µg/(kg MS)
1232	Parathion éthyl	5	µg/(kg MS)
1233	Parathion méthyl	5	µg/(kg MS)
1242	PCB 101	1	µg/(kg MS)
1627	PCB 105	1	µg/(kg MS)
5433	PCB 114	1	µg/(kg MS)
1243	PCB 118	1	µg/(kg MS)
5434	PCB 123	1	µg/(kg MS)
1089	PCB 126	1	µg/(kg MS)
6463	PCB 132	1	µg/(kg MS)
1244	PCB 138	1	µg/(kg MS)
1885	PCB 149	1	µg/(kg MS)
1245	PCB 153	1	µg/(kg MS)
2032	PCB 156	1	µg/(kg MS)
5435	PCB 157	1	µg/(kg MS)
5436	PCB 167	1	µg/(kg MS)
1090	PCB 169	1	µg/(kg MS)
1626	PCB 170	1	µg/(kg MS)

1246	PCB 180	1	µg/(kg MS)
5437	PCB 189	1	µg/(kg MS)
6465	PCB 193	1	µg/(kg MS)
1625	PCB 194	1	µg/(kg MS)
1624	PCB 209	1	µg/(kg MS)
1239	PCB 28	1	µg/(kg MS)
1886	PCB 31	1	µg/(kg MS)
1240	PCB 35	1	µg/(kg MS)
1628	PCB 44	1	µg/(kg MS)
8260	PCB 50	1	µg/(kg MS)
1241	PCB 52	1	µg/(kg MS)
1091	PCB 77	1	µg/(kg MS)
5432	PCB 81	1	µg/(kg MS)
1762	Penconazole	5	µg/(kg MS)
1234	Pendiméthaline	5	µg/(kg MS)
8259	Pentabromodiphényl éther (congénère 119)	1	µg/(kg MS)
5808	Pentachloroaniline	5	µg/(kg MS)
1888	Pentachlorobenzène	5	µg/(kg MS)
1235	Pentachlorophénol	50	µg/(kg MS)
2686	Pentane (C5)	10	µg/(kg MS)
7509	Penthiopyrad	5	µg/(kg MS)
1523	Perméthrine	5	µg/(kg MS)
1620	Pérylène	10	µg/(kg MS)
1499	Phenamiphos	10	µg/(kg MS)
1524	Phénanthrène	10	µg/(kg MS)
1236	Phenmédiphame	5	µg/(kg MS)
5813	Phenthoate	5	µg/(kg MS)
1525	Phorate	5	µg/(kg MS)
7149	Phorate sulfone	4	µg/(kg MS)
1237	Phosalone	5	µg/(kg MS)
1238	Phosphamidon	1	µg/(kg MS)
1665	Phoxime	10	µg/(kg MS)
1489	Phtalate de diméthyle	50	µg/(kg MS)
7587	Phtalimide	25	µg/(kg MS)
2669	Picoxystrobine	5	µg/(kg MS)
1709	Piperonil butoxide	1	µg/(kg MS)
1528	Pirimicarbe	5	µg/(kg MS)
1382	Plomb	0.2	mg/(kg MS)
1949	Pretilachlore	5	µg/(kg MS)
1253	Prochloraze	5	µg/(kg MS)
1664	Procymidone	5	µg/(kg MS)

1889	Profénofos	5	µg/(kg MS)
1710	Promécarbe	1	µg/(kg MS)
1711	Prométon	5	µg/(kg MS)
1254	Prométryne	4	µg/(kg MS)
1712	Propachlore	4	µg/(kg MS)
1532	Propanil	4	µg/(kg MS)
1972	Propaquizafop	20	µg/(kg MS)
1255	Propargite	10	µg/(kg MS)
1256	Propazine	1	µg/(kg MS)
1533	Propétamphos	5	µg/(kg MS)
1534	Prophame	5	µg/(kg MS)
1257	Propiconazole	5	µg/(kg MS)
1535	Propoxur	5	µg/(kg MS)
1837	Propylbenzène	2	µg/(kg MS)
7422	Proquinazid	5	µg/(kg MS)
1092	Prosulfocarbe	10	µg/(kg MS)
5824	Prothiofos	5	µg/(kg MS)
2576	Pyraclostrobin	10	µg/(kg MS)
5509	Pyraflufen-ethyl	1	µg/(kg MS)
1258	Pyrazophos	4	µg/(kg MS)
1537	Pyrène	10	µg/(kg MS)
1890	Pyridabène	10	µg/(kg MS)
1259	Pyridate	20	µg/(kg MS)
1663	Pyrifénos	5	µg/(kg MS)
1432	Pyriméthanil	5	µg/(kg MS)
1260	Pyrimiphos éthyl	5	µg/(kg MS)
1261	Pyrimiphos méthyl	5	µg/(kg MS)
5499	Pyriproxyfène	5	µg/(kg MS)
1891	Quinalphos	5	µg/(kg MS)
2028	Quinoxifen	5	µg/(kg MS)
1538	Quintozone	5	µg/(kg MS)
2070	Quizalofop éthyl	5	µg/(kg MS)
2859	Resmethrine	5	µg/(kg MS)
2029	Roténone	10	µg/(kg MS)
1923	Sébuthylazine	1	µg/(kg MS)
1262	Secbumeton	5	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	2	mg/(kg MS)
1893	Siduron	1	µg/(kg MS)
5609	Silthiopham	5	µg/(kg MS)
1263	Simazine	1	µg/(kg MS)
5477	Simétryne	20	µg/(kg MS)

1541	Styrène	2	µg/(kg MS)
1894	Sulfotep	5	µg/(kg MS)
1193	Taufluvallinate	5	µg/(kg MS)
1694	Tébuconazole	10	µg/(kg MS)
1895	Tébufénozide	1	µg/(kg MS)
1896	Tébufenpyrad	4	µg/(kg MS)
1661	Tébutame	4	µg/(kg MS)
5413	Tecnazène	5	µg/(kg MS)
1897	Téflubenzuron	10	µg/(kg MS)
2559	Tellure	0.1	mg/(kg MS)
1898	Téméphos	5	µg/(kg MS)
1659	Terbacile	4	µg/(kg MS)
1266	Terbuméton	1	µg/(kg MS)
1267	Terbuphos	5	µg/(kg MS)
1268	Terbuthylazine	1	µg/(kg MS)
1269	Terbutryne	4	µg/(kg MS)
2583	tert-Butyl alcool	1000	µg/(kg MS)
1936	Tetrabutyletain	15	µg/(kg MS)
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	10	µg/(kg MS)
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	10	µg/(kg MS)
1272	Tétrachloréthylène	2	µg/(kg MS)
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	1	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	1	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	5	µg/(kg MS)
2704	Tétrachloropropane-1,1,1,2	2	µg/(kg MS)
2705	Tétrachloropropane-1,1,1,3	10	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	2	µg/(kg MS)
1277	Tétrachlorvinphos	5	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	5	µg/(kg MS)
1900	Tétradifon	5	µg/(kg MS)
1582	Tétrahydrofurane	1000	µg/(kg MS)
5921	Tetramethrin	5	µg/(kg MS)
5249	Tétraphénylétain	15	µg/(kg MS)
5837	Tetrasul	5	µg/(kg MS)
2555	Thallium	0.1	mg/(kg MS)
1940	Thiafluamide	5	µg/(kg MS)
1714	Thiazasulfuron	10	µg/(kg MS)
2071	Thiométon	20	µg/(kg MS)
1373	Titane	1	mg/(kg MS)
1278	Toluène	2	µg/(kg MS)
1658	Tralométhrine	4	µg/(kg MS)

7097	trans-Nonachlor	5	µg/(kg MS)
1544	Triadiméfon	5	µg/(kg MS)
1281	Triallate	5	µg/(kg MS)
2879	Tributyletain cation	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	4	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	2	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	10	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	2	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	2	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	2	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	2	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	1	µg/(kg MS)
1854	Trichloropropane-1,2,3	10	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	2	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	10	µg/(kg MS)
5430	Triclosan	5	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexyletain cation	15	µg/(kg MS)
2678	Trifloxystrobine	5	µg/(kg MS)
5843	Triflumizole	5	µg/(kg MS)
1902	Triflumuron	10	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	5	µg/(kg MS)
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	2	µg/(kg MS)
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	2	µg/(kg MS)
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	2	µg/(kg MS)
2886	Trioctyletain cation	100	µg/(kg MS)
7124	Triphenylene	10	µg/(kg MS)
6372	Triphenyletain cation	15	µg/(kg MS)
2690	Undecane (C11)	10	µg/(kg MS)
1361	Uranium	0.2	mg/(kg MS)
1384	Vanadium	0.2	mg/(kg MS)
1291	Vinclozoline	5	µg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	2	µg/(kg MS)
1383	Zinc	0.4	mg/(kg MS)
2858	Zoxamide	5	µg/(kg MS)

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

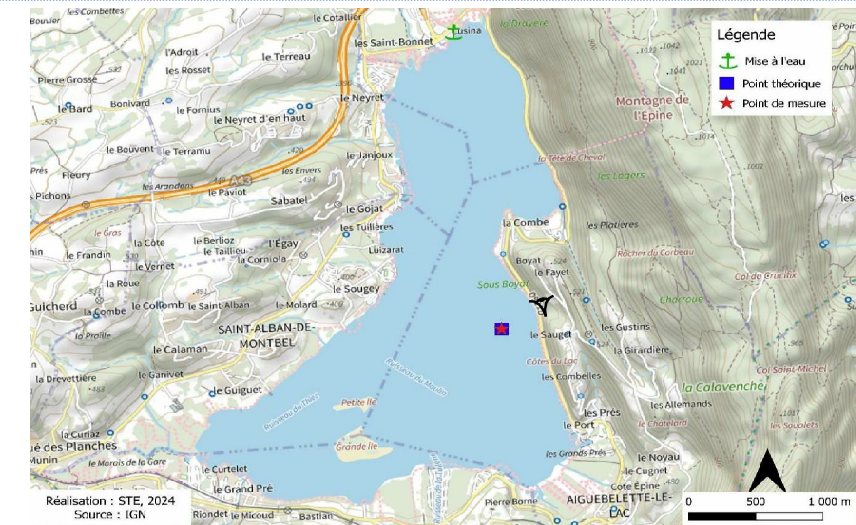
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Aiguebelette	Date :	14/03/2024
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Marthe Moiron & Aurélien Morin	Campagne 1	
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aiguebelette-le-Lac (73)	Type :	N4
Lac marnant :	non		lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Temps de séjour :	1095 jours		
Superficie du plan d'eau :	517 ha		
Profondeur maximale :	71.2 m		

Carte (extrait IGN)



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 :	Aiguebelette	Date :	14/03/24
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Marthe Moiron & Aurélien Morin	Campagne 1	
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	2/6

STATION

Coordonnée de la station :	<input checked="" type="checkbox"/> Système de Géolocalisation Portable	<input type="checkbox"/> rte IGN
Lambert 93 :	X : 918858	Y : 6498651 alt. : 374 m
WGS 84 (syst.international GPS " ") :	5°48'20.3" E	45°33'8.5" N
Profondeur mesurée :	70.4 m	Disque Secchi : 5.8 m
Météo :	<input checked="" type="checkbox"/> 1- temps sec ensoleillé <input type="checkbox"/> 4- pluie fine <input type="checkbox"/> 7- gel	<input type="checkbox"/> 2- faiblement nuageux <input type="checkbox"/> 5- orage-pluie forte <input type="checkbox"/> 8- fortement nuageux
P atm. :	972 hPa	
Vent :	<input checked="" type="checkbox"/> 0- nul	<input type="checkbox"/> 1- faible <input type="checkbox"/> 2- moyen <input type="checkbox"/> 3- fort
Conditions d'observation :	<input checked="" type="checkbox"/> 1- lisse	<input type="checkbox"/> 2- faiblement agitée <input type="checkbox"/> 3- agitée <input type="checkbox"/> 4-très agitée
Hauteur de vagues :	0 m	
Bloom algal :	NON	
Marnage :	NON	Hauteur de bande : 0 m Côte échelle : ind

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :	Réserve Naturelle Régionale du Lac d'Aiguebelette - Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette (CCLA)
Observation :	Température de surface de 8,7 °C, et température du fond de la masse d'eau de 5,5 °C. Conductivité homogène comprise entre 265 et 282 µS/cm. Oxygénation optimale en surface puis désoxygénation progressive de la masse d'eau dès 9 m de profondeur (92 %sat), jusqu'à désoxygénation complète au fond (5 %sat).
Remarques :	Le point théorique de prélèvement a été déplacé légèrement à l'est par INRAE. Ce nouveau point est matérialisé par une bouée métallique, aux coordonnées suivantes : 45°33'08.5"N 5°48'20.4"E

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Date : 14/03/24
Code lac : V1535003
Campagne 1
Marché n° : 200000016
Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton OUI

Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 10:00
 Profondeur : 0 à 14.5 m
 Volume prélevé : 8 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 15 m
 Nbre prélèvements : 2
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : ☐ OUI ☒ NON Ajout de lugol : ☐ NON ☒ OUI 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

PRELEVEMENTS DE FOND	NON
----------------------	-----

Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE : 869365 Bon de transport : 6919057006287521
 Code prélèvement de fond : ~~869365~~ Bon de transport : ~~6919057006287521~~

Dépôt : ☒ TNT ☐ Chronopost ☐ CARSO Ville : Chambéry
 Date : 14/03/24 Heure : 11:20
 Réception au laboratoire le : 15/03/24

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Date : 14/03/24
Code lac : V1535003
Campagne 1
Marché n° : 200000016
Page 4/6

TRANSPARENCY

Disque Secchi = 5.8 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 14.5 m

PROFIL VERTICAL

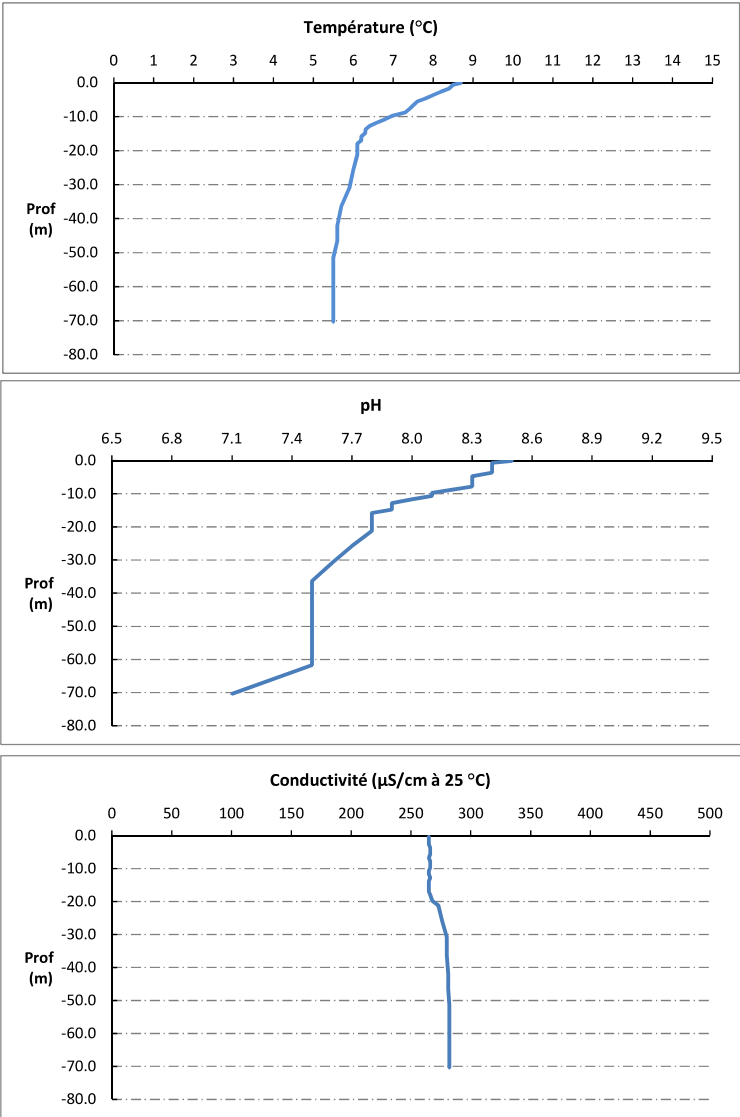
Moyen de mesure utilisé : ☒ *in-situ* à chaque profondeur ☐ en surface dans un récipient

[illegible]

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

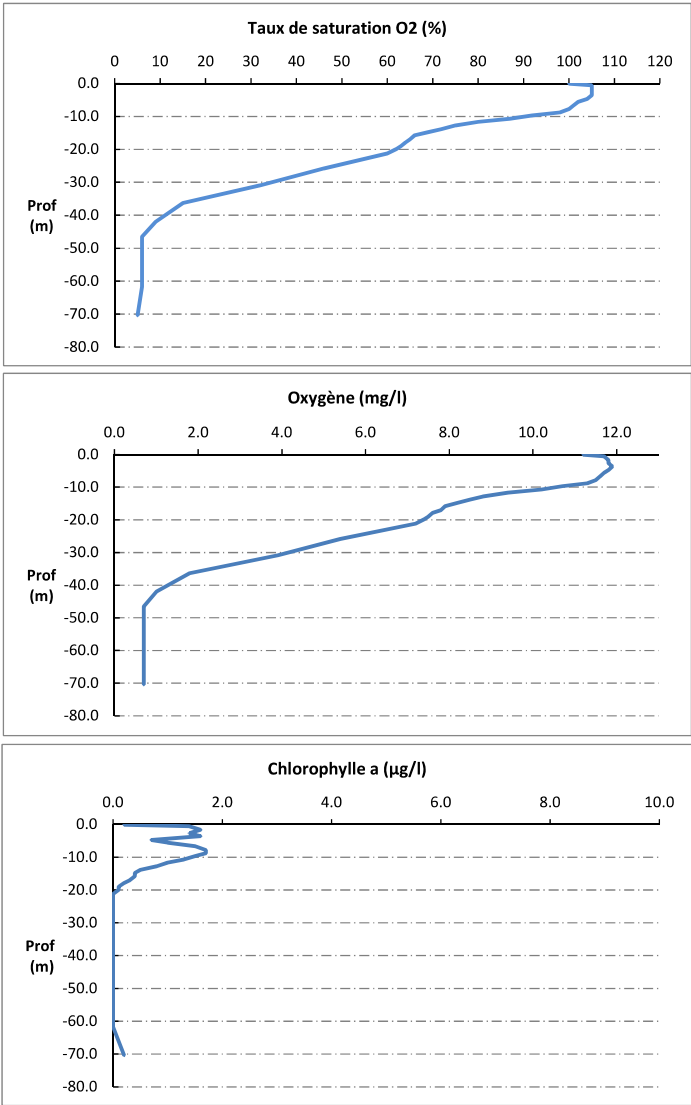
Plan d'eau : Aiguebelette
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Aurélien Morin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 14/03/24
Code lac : V1535003
Campagne 1
Marché n° : 200000016
Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Aiguebelette
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Aurélien Morin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 14/03/24
Code lac : V1535003
Campagne 1
Marché n° : 200000016
Page 6/6



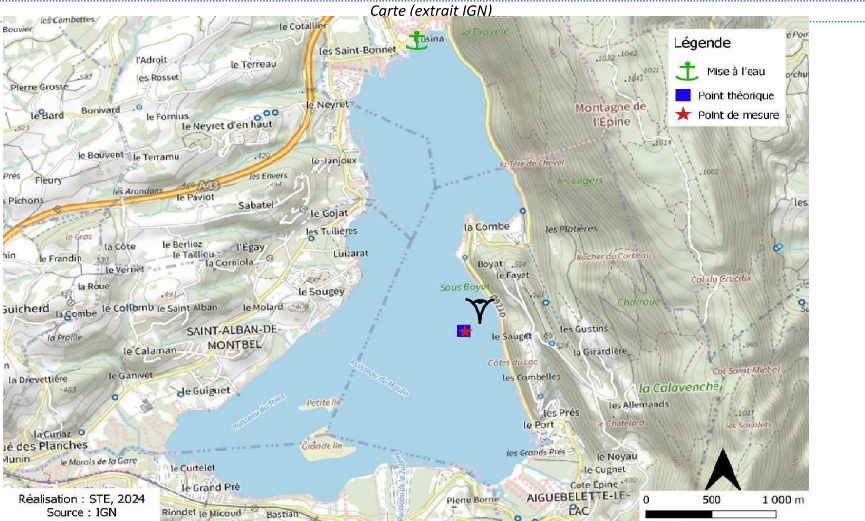
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Aiguebelette	Date :	21/05/2024
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Audrey Péricat & Aurélien Morin	Campagne :	2
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aiguebelette-le-Lac (73)	Type :	N4
Lac marnant :	non		lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Temps de séjour :	1095 jours		
Superficie du plan d'eau :	517 ha		
Profondeur maximale :	71.2 m		



Angle de prise de vue



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Aiguebelette	Date :	21/05/24
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Audrey Péricat & Aurélien Morin	Campagne :	2
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	2/6

STATION

Coordonnée de la station :	<input checked="" type="checkbox"/> Système de Géolocalisation Portable	<input type="checkbox"/> Carte IGN
Lambert 93 :	X : 918873	Y : 6498645 alt. : 374 m
WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") :	5°48'21.0"E	45°33'8.3"N
Profondeur mesurée :	71 m	Disque Secchi : 5 m
Météo :	<input type="checkbox"/> 1- temps sec ensoleillé <input type="checkbox"/> 4- pluie fine <input type="checkbox"/> 7- gel	<input type="checkbox"/> 2- faiblement nuageux <input type="checkbox"/> 5- orage-pluie forte <input checked="" type="checkbox"/> 8- fortement nuageux
P atm. :	964 hPa	
Vent :	<input checked="" type="checkbox"/> 0- nul	<input type="checkbox"/> 1- faible <input type="checkbox"/> 2- moyen <input type="checkbox"/> 3- fort
Conditions d'observation :	<input checked="" type="checkbox"/> 1- lisse	<input type="checkbox"/> 2- faiblement agitée <input type="checkbox"/> 3- agitée <input type="checkbox"/> 4- très agitée
Hauteur de vagues :	0 m	
Bloom algal :	NON	
Marnage :	OUI	Hauteur de bande : 0.15 m Côte échelle : 374.14 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
Réserve Naturelle Régionale du Lac d'Aiguebelette - Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette (CCLA)

Observation :
Réchauffement des eaux de surface (19,7 °C), et température du fond de la masse d'eau de 5,6 °C.
Augmentation de la conductivité au fond du lac (jusqu'à 340 µS/cm, contre 305 µS/cm en surface).
Oxygénation optimale jusqu'à -8 m, puis désoxygénation jusqu'à anoxie au fond (5 %sat).
Très faibles teneurs en chlorophylle.

Remarques :
Habilitation Coline Costel.
Le point théorique de prélèvement a été déplacé légèrement à l'est par INRAE. Ce nouveau point est matérialisé par une bouée métallique, aux coordonnées suivantes : 45°33'08.5"N 5°48'20.4"E

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Phytoplancton : Ajout de lugol :

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

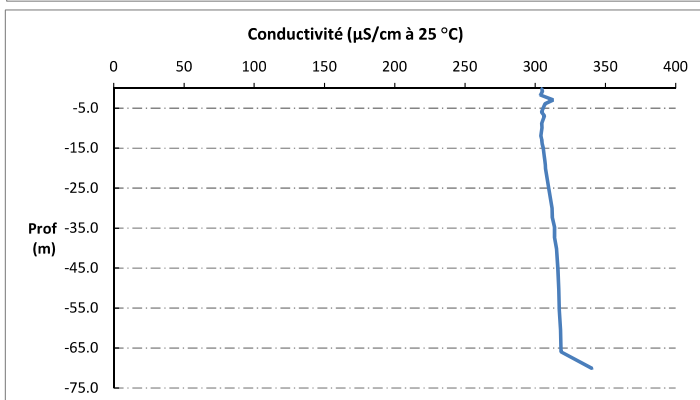
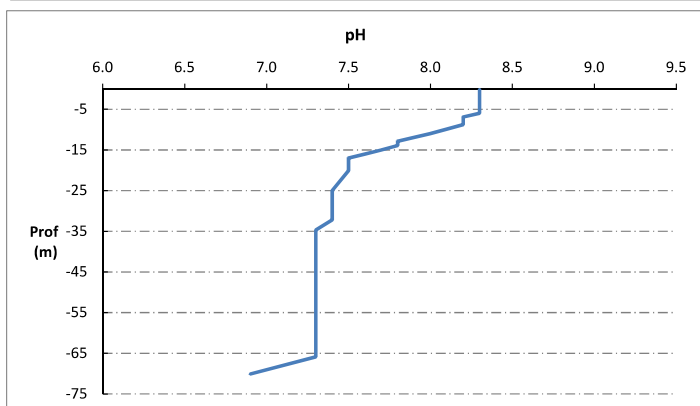
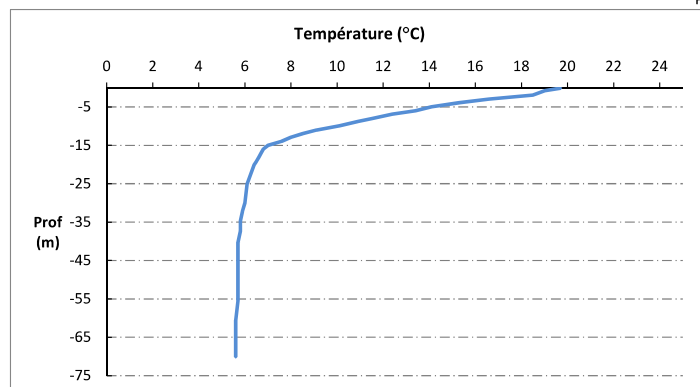
TRANSPARENCY

PROFIL VERTICAL

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

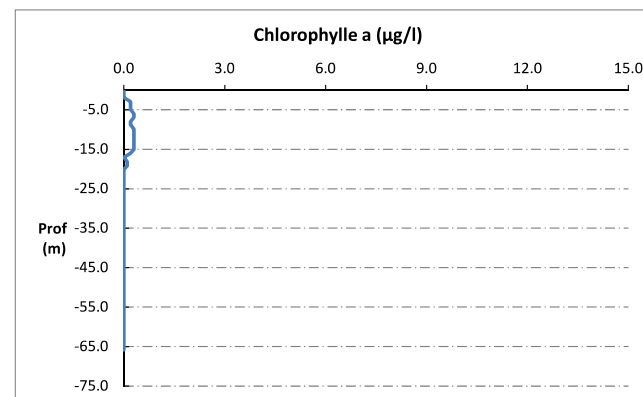
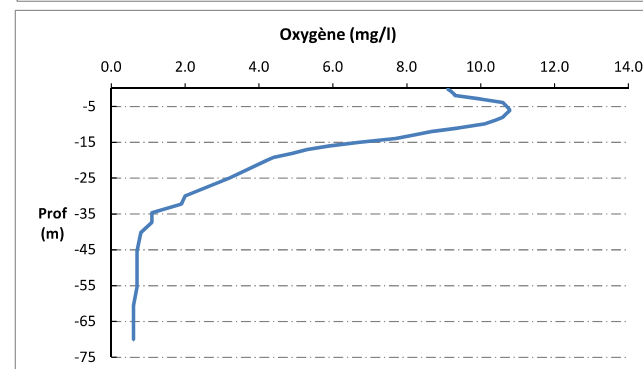
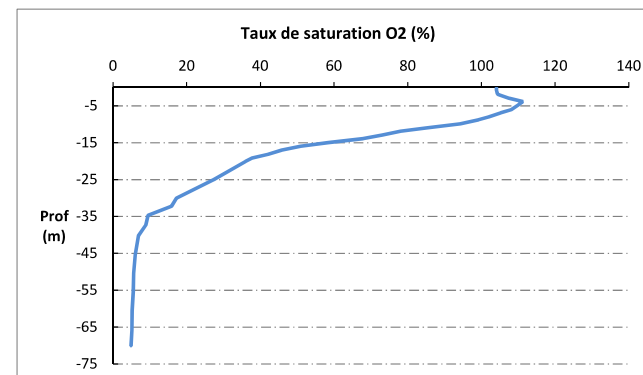
Plan d'eau : Aiguebelette
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Péricat & Aurélien Morin
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 21/05/24
 Code lac : V1535003
 Campagne : 2
 Marché n° : 200000016
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Aiguebelette
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Péricat & Aurélien Morin
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 21/05/24
 Code lac : V1535003
 Campagne : 2
 Marché n° : 200000016
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

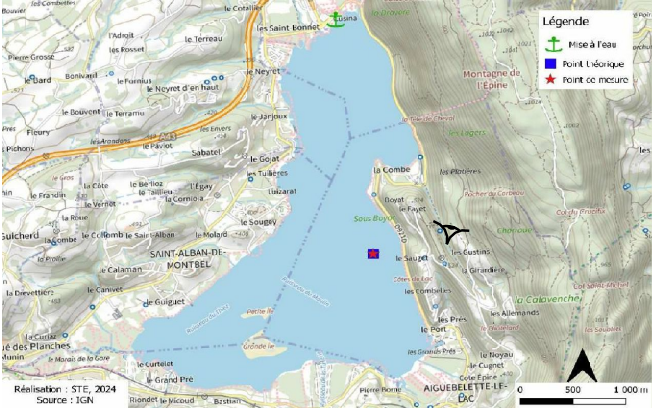
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Aiguebelette	Date :	23/07/2024
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Marthe Moiron & Coline Costel	Campagne : 3	
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aiguebelette-le-Lac (73)	Type :	N4
Lac marnant :	non		lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Temps de séjour :	1095 jours		
Superficie du plan d'eau :	517 ha		
Profondeur maximale :	71.2 m		

Carte (extrait IGN)



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 :	Aiguebelette	Date :	23/07/24
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Marthe Moiron & Coline Costel	Campagne : 3	
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	2/6

STATION

Coordonnée de la station :	<input checked="" type="checkbox"/> Système de Géolocalisation Portable	<input type="checkbox"/> Carte IGN
Lambert 93 :	X : 918860	Y : 6498649.8 alt. : 374 m
WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") :	5°48'20.5" E	45°33'8.4" N
Profondeur mesurée :	70 m	Disque Secchi : 3 m
Météo :	<input checked="" type="checkbox"/> 1- temps sec ensoleillé <input type="checkbox"/> 4- pluie fine <input type="checkbox"/> 7- gel	<input type="checkbox"/> 2- faiblement nuageux <input type="checkbox"/> 5- orage-pluie forte <input type="checkbox"/> 8- fortement nuageux
P atm. :	976 hPa	
Vent :	<input checked="" type="checkbox"/> 0- nul <input type="checkbox"/> 1- faible	<input type="checkbox"/> 2- moyen <input type="checkbox"/> 3- fort
Conditions d'observation :	<input checked="" type="checkbox"/> 1- lisse <input type="checkbox"/> 2- faiblement agitée	<input type="checkbox"/> 3- agitée <input type="checkbox"/> 4- très agitée
Surface de l'eau :		
Hauteur de vagues :	0 m	
Bloom algal :	NON	
Marnage :	NON	Hauteur de bande : 0 m Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
Réserve Naturelle Régionale du Lac d'Aiguebelette - Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette (CCLA)

Observation :
Réchauffement des eaux de surface (>25 °C), et température du fond de la masse d'eau de 5,6 °C.
Conductivité similaire à celle mesurée lors de la campagne printanière.
Sursaturation en oxygène jusqu'à -8,5m (pic à 133 % sat à -5,5m), puis désoxygénation progressive jusqu'à anoxie au fond de la masse d'eau (0,6 mg/l).
Très faibles teneurs en chlorophylle.

Remarques :
Le point théorique de prélèvement a été déplacé légèrement à l'est par INRAE. Ce nouveau point est matérialisé par une bouée métallique, aux coordonnées suivantes : 45°33'08.5"N 5°48'20.4"E

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

Remarques prélèvement :

S.T.E Sciences Techniques de l'Environnement

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

TRANSPARENCY

S.T.E Sciences Techniques de l'Environnement

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

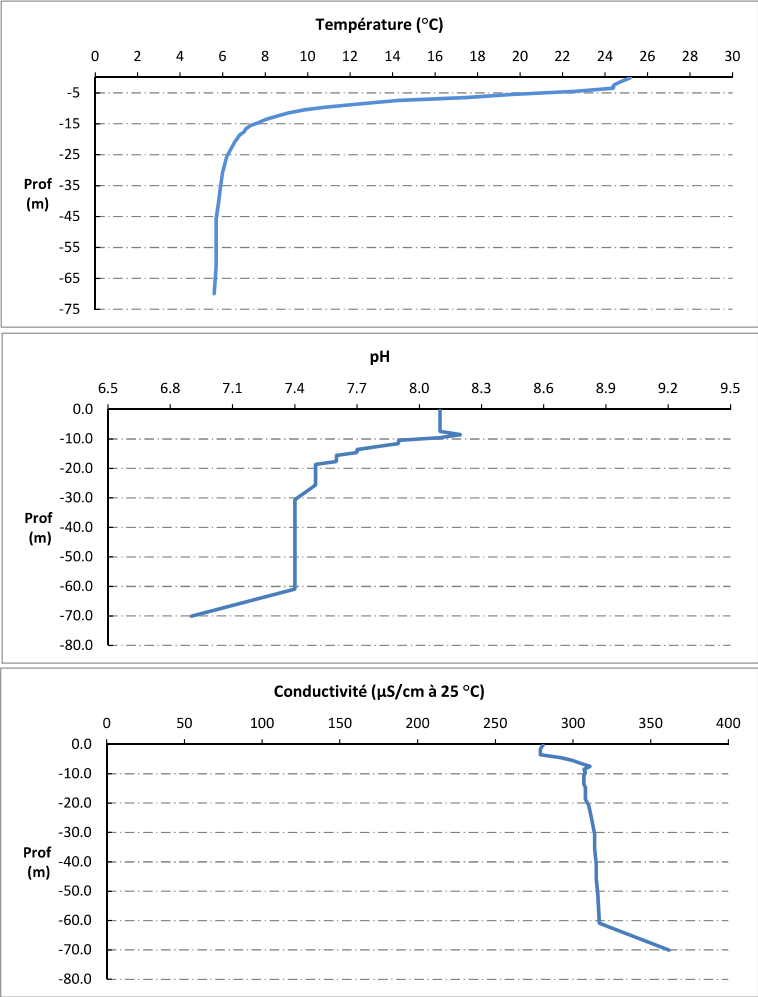
DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau :
Types (naturel, artificiel ...) :
Organisme / opérateur :
Organisme demandeur :

Aiguebelette
Naturel
STE : Marthe Moiron &
Coline Costel
Agence de l'Eau RMC

Date :
Code lac :
Campagne : 3
Marché n° :

23/07/24
V1535003
200000016
Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

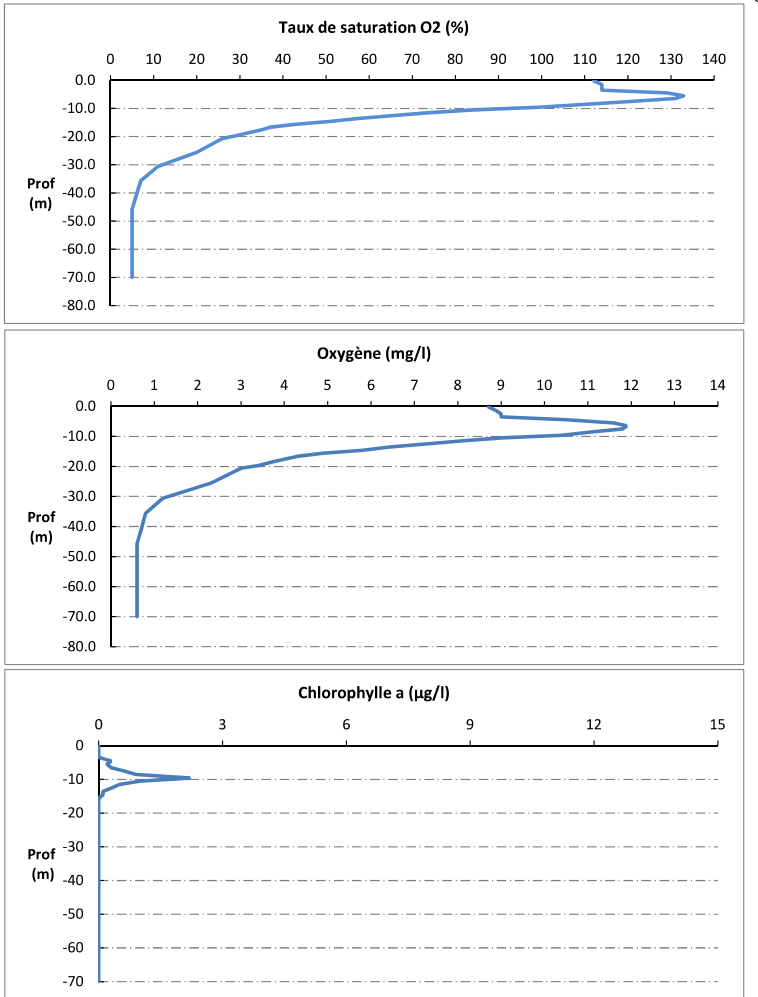
DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau :
Types (naturel, artificiel ...) :
Organisme / opérateur :
Organisme demandeur :

Aiguebelette
Naturel
STE : Marthe Moiron &
Coline Costel
Agence de l'Eau RMC

Date :
Code lac :
Campagne : 3
Marché n° :

23/07/24
V1535003
200000016
Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Aiguebelette	Date :	09/10/2024
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aiguebelette-le-Lac (73)	Type :	N4
Lac marnant :	non		lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Temps de séjour :	1095 jours		
Superficie du plan d'eau :	517 ha		
Profondeur maximale :	71.2 m		

Carte (extrait IGN)



Angle de prise de vue

STATION



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Aiguebelette	Date :	09/10/24
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V1535003
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016
		Page	2/7

STATION

Coordonnée de la station :	<input checked="" type="checkbox"/> Système de Géolocalisation Portable	<input type="checkbox"/> Carte IGN
Lambert 93 :	X : 918887	Y : 6498644 alt. : 374 m
WGS 84 (syst.international GPS " ") :	5°48'21.7"E	45°33'8.2"N
Profondeur mesurée :	69.1 m	Disque Secchi : 7.8 m
Météo :	<input type="checkbox"/> 1- temps sec ensoleillé <input type="checkbox"/> 2- faiblement nuageux <input type="checkbox"/> 3- temps humide <input type="checkbox"/> 4- pluie fine <input type="checkbox"/> 5- orage-pluie forte <input type="checkbox"/> 6- neige <input type="checkbox"/> 7- gel <input checked="" type="checkbox"/> 8- fortement nuageux	
P atm. :	956 hPa	
Vent :	<input checked="" type="checkbox"/> 0- nul <input type="checkbox"/> 1- faible <input type="checkbox"/> 2- moyen <input type="checkbox"/> 3- fort	
Conditions d'observation :	<input checked="" type="checkbox"/> 1- lisse <input type="checkbox"/> 2- faiblement agitée <input type="checkbox"/> 3- agitée <input type="checkbox"/> 4- très agitée	
Surface de l'eau :		
Hauteur de vagues :	0 m	
Bloom algal :	NON	
Marnage :	OUI	Hauteur de bande : 1 m Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
Réserve Naturelle Régionale du Lac d'Aiguebelette - Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette (CCLA)

Observation :
Stratification thermique toujours en place (épilimnion à 16°C, et hypolimnion à 6°C).
Conductivité dans l'épilimnion : 282 µS/cm à 25°C. Augmentation de la conductivité dès -9 m (320 µS/cm), jusqu'au fond (364 µS/cm).
Saturation optimale en oxygène jusqu'à -7m, puis désoxygénation rapide avec une anoxie quasi complète dès -20 m (8% sat) jusqu'au fond (5% sat - 0.6 mg/l).
Très faibles teneurs en chlorophylle.

Remarques :
Précipitations importantes les semaines précédentes.
Le point théorique de prélèvement a été déplacé légèrement à l'est par INRAE. Ce nouveau point est matérialisé par une bouée métallique, aux coordonnées suivantes : 45°33'08.5"N 5°48'20.4"E

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :Aiguebelette

Types (naturel, artificiel ...) :Naturel

Organisme / opérateur :STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin

Organisme demandeur :Agence de l'Eau RMC

Date :09/10/24

Code lac :V1535003

Campagne : 4

Marché n° :200000016

Page3/7

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplanctonOUI

Organisme/opérateur :STE

Heure de relevé :10:10

Profondeur :0 à 19.5 m

Nbre prélèvements :2

Volume prélevé :9 L

Matériel employé :Tuyau intégrateur 20 m

Chlorophylle :OUI

Phytoplancton :OUI

Ajout de lugol :5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluantsNON

PRELEVEMENTS DE FONDNON

Remarques prélèvement :RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE :869368

Code prélèvement de fond :Bon de transport :6919057004783385

Dépôt : ☒ TNT ☐ Chronopost ☐ CARSO

Ville :Chambéry

Date :09/10/24

Heure :11:30

Réception au laboratoire le :10/10/24

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :Aiguebelette

Types (naturel, artificiel ...) :Naturel

Organisme / opérateur :STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin

Organisme demandeur :Agence de l'Eau RMC

Date :09/10/24

Code lac :V1535003

Campagne : 4

Marché n° :200000016

Page4/7

TRANSPARENCE

Disque Secchi =7.8 mZone euphotique (x 2,5 secchi) =19.5 m

PROFIL VERTICAL

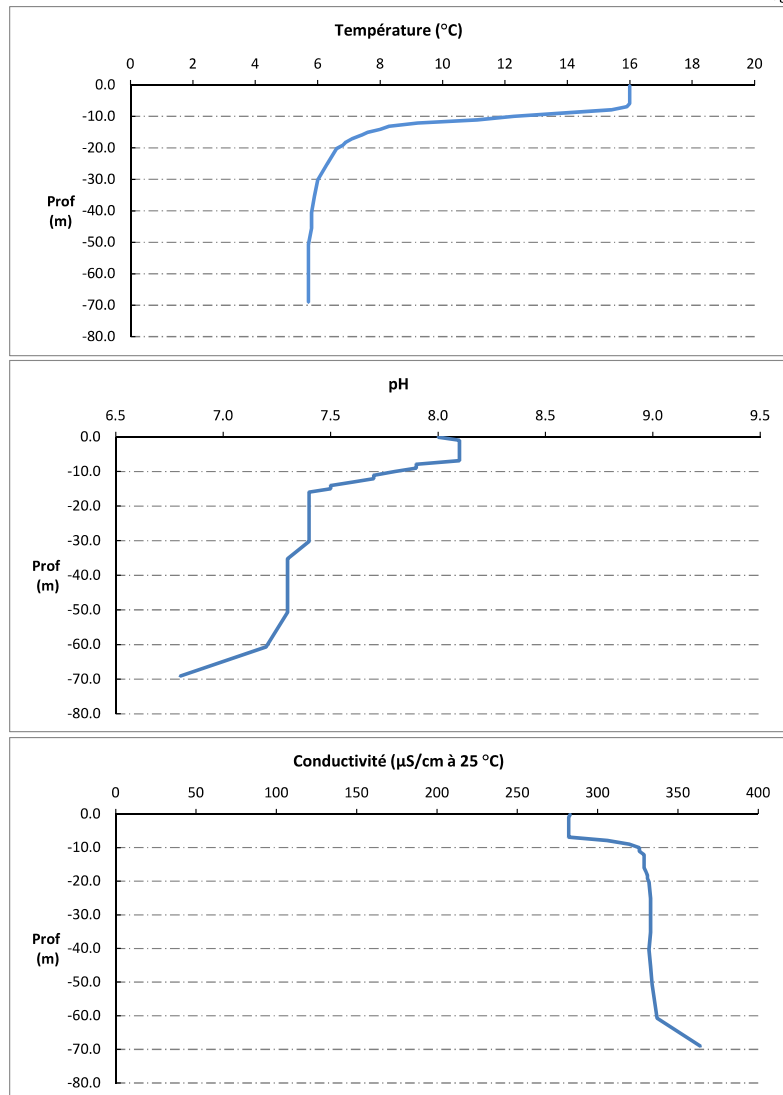
Moyen de mesure utilisé : ☒ in-situ à chaque profondeur ☐ en surface dans un récipient

Type de pvl	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a µg/l	Heure
Plvt zone euphotique	-0.1	16.0	8.0	283	100	9.3	0.3	10:10
	-1.0	16.0	8.1	282	101	9.4	0.4	
	-2.1	16.0	8.1	282	101	9.4	0.4	
	-3.0	16.0	8.1	282	101	9.4	0.4	
	-4.0	16.0	8.1	282	101	9.4	0.3	
	-5.0	16.0	8.1	282	101	9.4	0.6	
	-5.9	16.0	8.1	282	101	9.4	0.4	
	-6.9	15.9	8.1	282	101	9.4	0.4	
	-7.9	15.4	7.9	306	98	9.2	0.3	
	-9.0	13.8	7.9	320	90	8.8	0.2	
	-10.0	12.3	7.8	326	82	8.3	0.1	
	-11.1	11.1	7.7	326	73	7.5	0.1	
	-12.1	9.2	7.7	329	51	5.5	0.0	
	-13.1	8.3	7.6	329	35	3.8	0.0	
	-14.1	8.0	7.5	329	29	3.2	0.0	
	-15.0	7.6	7.5	329	24	2.7	0.0	
	-16.0	7.4	7.4	329	19	2.2	0.0	
	-17.1	7.1	7.4	330	17	1.9	0.0	
	-18.2	6.9	7.4	331	13	1.5	0.0	
	-19.2	6.8	7.4	331	10	1.2	0.0	
	-20.2	6.6	7.4	332	8	1.0	0.0	
	-25.1	6.3	7.4	333	7	0.8	0.0	
	-30.2	6.0	7.4	333	6	0.7	0.0	
	-35.2	5.9	7.3	333	6	0.7	0.0	
	-40.4	5.8	7.3	332	5	0.6	0.0	
	-45.4	5.8	7.3	333	5	0.6	0.0	
	-50.7	5.7	7.3	334	5	0.6	0.0	
	-60.7	5.7	7.2	337	5	0.6	0.0	
	-69.1	5.7	6.8	364	5	0.6	0.0	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

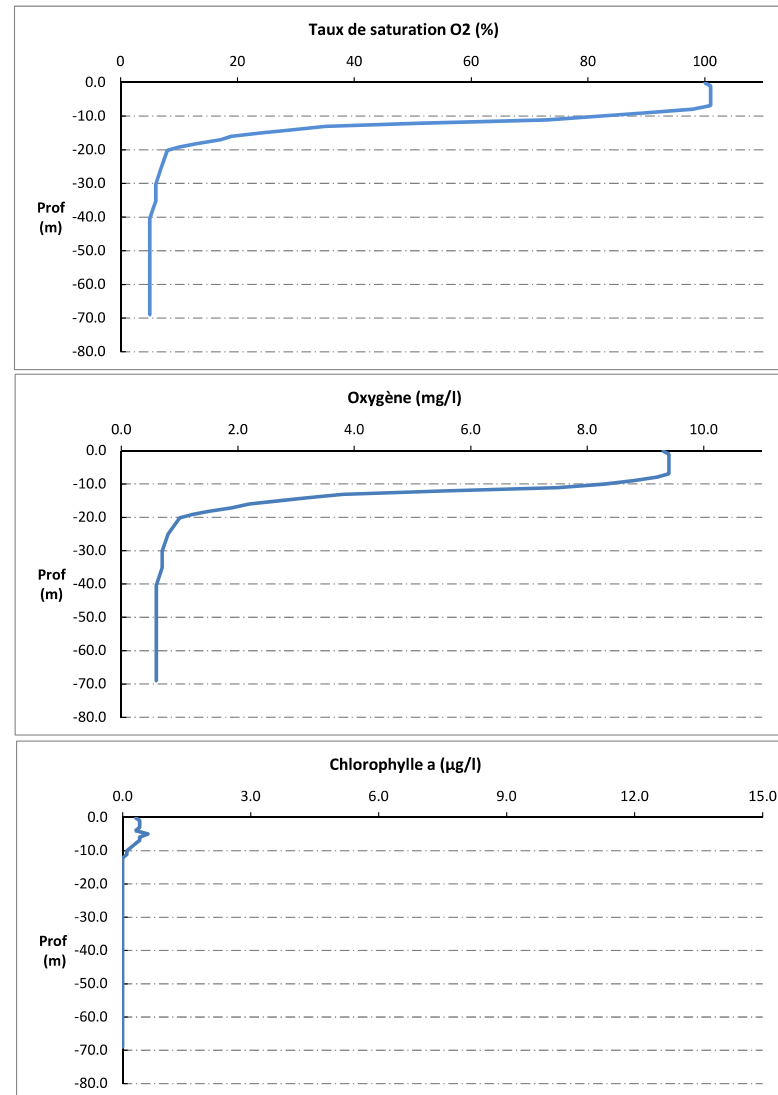
Plan d'eau : **Aiguebelette** Date : 09/10/24
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V1535003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 5/7



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aiguebelette** Date : 09/10/24
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V1535003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : Aiguebelette
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 09/10/24
Code lac : V1535003
Campagne : 4
Marché n° : 200000016
Page : 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

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

Vent : ☒ 0- Nul ☐ 2- Moyen ☐ 4- Brise
☐ 1- Faible ☐ 3- Fort ☐ 5- Brise modéré

Surface de l'eau : ☒ 1- Lisse ☐ 2- Faiblement agitée ☐ 3- Agitée ☐ 4- Très agitée

Période estimée favorable à :

- ☒ Mort et sédimentation du plancton
☒ Sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

☒ Benne Ekmann ☐ Pelle à main ☐ Autre :

PRELEVEMENTS

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

(correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 918887

Y : 6498644

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	69.1	69.1	69.1		
Épaisseur échantillonnée					
Récents (< 2cm)	X	X	X		
Anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
Graviers					
Sables					
Limons	X	X	X		
Vases	X	X	X		
Argiles					
Aspect du sédiments					
Homogène	X	X	X		
Hétérogène					
Couleur	NOIR	NOIR	NOIR		
Odeur	NON	NON	NON		
Présence de débris végétaux non décomposés	NON	NON	NON		
Présence d'hydrocarbures	NON	NON	NON		
Présence d'autres débris	NON	NON	NON		

REMISE DES ECHANTILLONS

Bon de transport : XY117333022EE

Chrono ☒ LDA 26 ☐ Ville : Chambéry
Dépôt : Date : 09/10/24 Heure : 13:00
Réception au laboratoire le : 10/10/24