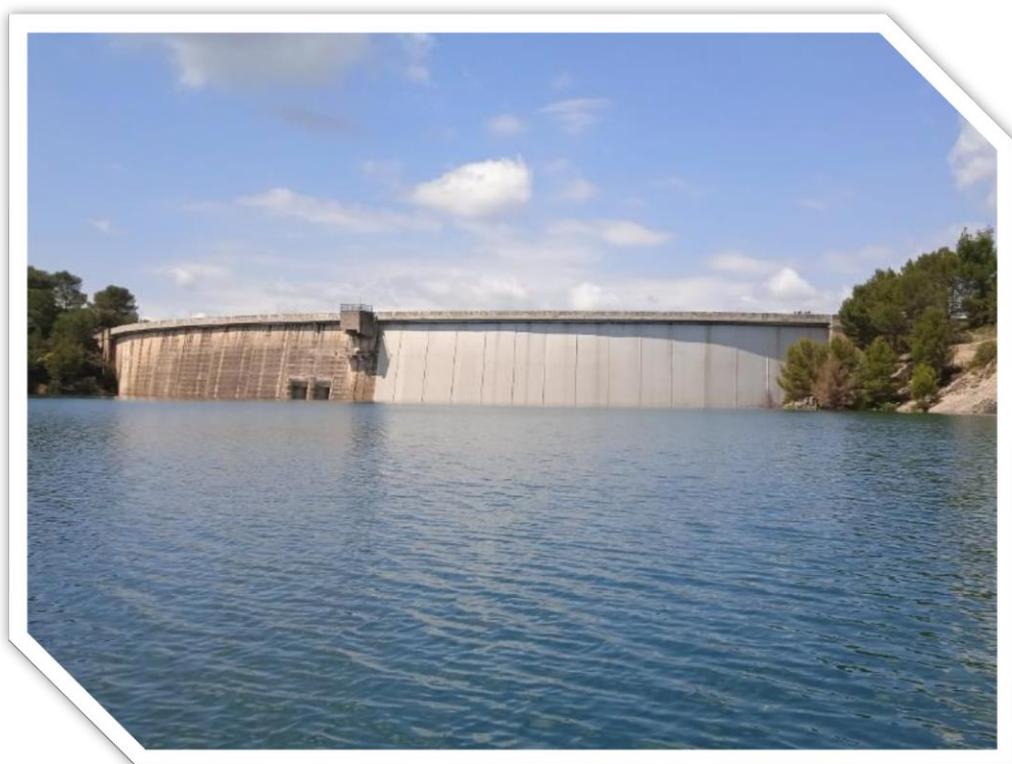



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE
DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°3 SUD
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET INTERPRETATION
RETENUE DE BIMONT**

SUIVI ANNUEL 2023

Rapport n° 20-8343 – Bimont – Mai 2024

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

STE
L'innovation —
au service de l'eau

Fiche qualité du document

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

Contrôle qualité

Versio n	Rédigée par	Date	Visée par	Date
	Marthe Moiron			
V0	Sonia Baillot (phytoplancton) Aurélien Morin (macro-invertébrés)	20/05/2024	Audrey Péricat	30/05/2024
VF	Audrey Péricat	13/09/2024	Prise en compte des remarques AERMC sur les rapports provisoires 2023 – courriel L.I du 21 août	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Bouches-du-Rhône – Retenue de Bimont Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Bimont lors des campagnes de suivi 2023. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.

Diffusion

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

Sommaire

1	Cadre du programme de suivi	5
2	Déroulement des investigations.....	7
2.1	Présentation du plan d'eau et localisation	7
2.2	Contenu du suivi 2023.....	8
2.3	Planning de réalisation.....	8
2.4	Étapes de la vie lacustre.....	9
2.5	Bilan climatique de l'année 2023	10
3	Rappel méthodologique	12
3.1	Investigations physicochimiques	12
3.1.1	Méthodologie	12
3.1.2	Programme analytique	13
3.2	Investigations hydrobiologiques	13
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	13
3.2.2	Etude des peuplements invertébrés benthiques	16
4	Résultats des investigations	19
4.1	Investigations physicochimiques	19
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	19
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	22
4.2	Phytoplancton.....	23
4.2.1	Prélèvements intégrés.....	23
4.2.2	Listes floristiques	25
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	27
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	28
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	29
4.3	Macroinvertébrés lacustres	29
4.3.1	Echantillonnage	29
4.3.2	Listes faunistiques.....	32
4.3.3	Interprétation et indices.....	33
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	35
6	Annexes	37
6.1	Annexe 1 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques.....	39
6.2	Annexe 2 : Comptes-rendus des campagnes IML	41

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation de la retenue de Bimont (Bouches-du-Rhône)	7
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	8
Carte 3 : Localisation des points de prélèvements IML sur la retenue de Bimont (source IGN-Scan 25).....	31
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	5
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée.....	6
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	9
Tableau 4 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	22
Tableau 5 : Analyses des pigments chlorophylliens	23
Tableau 6 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	25
Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	26
Tableau 8 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2012.....	29
Tableau 9 : Recouvrements des substrats sur la retenue de Bimont.....	29
Tableau 10 : Listes faunistiques du protocole IML sur la retenue de Bimont 2023	32
Tableau 11 : Indices relatifs à l'IML sur la retenue de Bimont	33
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat)	10
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat).....	11
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	14
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	15
Figure 5 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau	17
Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	19
Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	20
Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	20
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	21
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	21
Figure 11 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle <i>a</i>	22
Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	23
Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Bimont à partir des abondances (cellules/ml) .	27
Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	27
Figure 15 : Vue du plan d'eau de Bimont lors des prélèvements IML.....	29
Figure 16 : à gauche : capsule céphalique de <i>Psectrocladius</i> (x400), à droite : crevette <i>Atyaephyra</i> (x40) ...	33

1 Cadre du programme de suivi

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

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

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

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

Au total, 74 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

La liste des plans d'eau suivis en 2023 pour le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

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

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

² échantillonnages invertébrés réalisés par l'OFB Occitanie

MEFM : masses d'eau fortement modifiée

MEA : masses d'eau artificielle

RCS : réseau de contrôle de surveillance

CO : contrôle opérationnel

REF : plan d'eau de référence

2 Déroulement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

La retenue de Bimont est située dans le département des Bouches-Du-Rhône (13) sur les communes de Saint-Marc-Jaumegarde et Vauvenargues, à proximité d'Aix-En-Provence (Carte 1). Le barrage, mis en service au début des années 1950, retient les eaux de l'Infernet et de la Cause, qui drainent la partie Nord de la Montagne Sainte-Victoire.

Le plan d'eau s'étend sur une superficie de 119 ha et présente une forme très irrégulière puisqu'il occupe les anciennes gorges de l'Infernet. La profondeur maximale théorique est de 65 m pour un volume proche de 39 millions de m³ à la cote d'eau maximale de 350 m NGF. La cote normale d'exploitation (CNE) est fixée à 330 m NGF, ce qui représente un volume de 19 millions de m³.



Carte 1 : Localisation de la retenue de Bimont (Bouches-du-Rhône)

En avril 2022, la Société du Canal de Provence a procédé à une réhausse du plan d'eau, de 6 mètres, c'est-à-dire que la nouvelle CNE passe à 336 m NGF.

La retenue de Bimont reçoit les eaux de l'Infernet et de la Cause et les eaux dérivées du Canal de Provence via la galerie de la Campane. A titre informatif, les débits entrants dans la retenue sur le 1^{er} semestre 2023 (source : SCP) ont été les suivants :

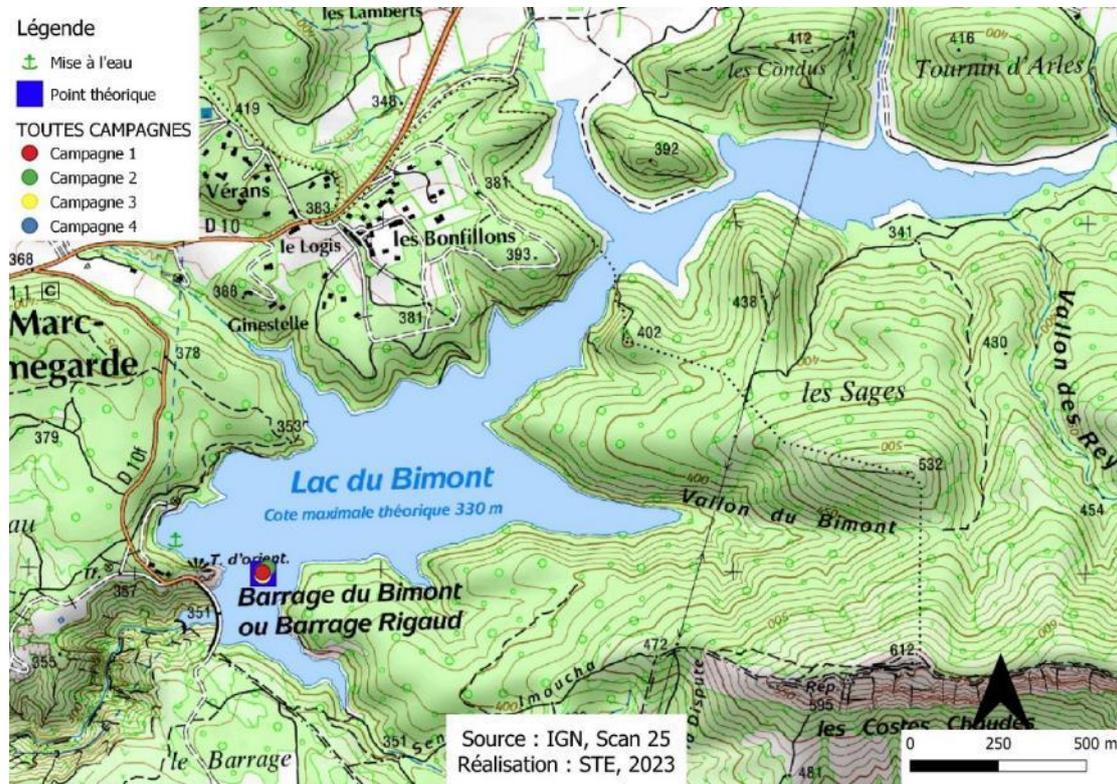
- ✓ Bassin versant naturel Q = 0,8 m³/s le 5/06/2023, pas ou peu d'entrant naturel sur les 6 mois précédents.
- ✓ Le débit moyen entrant artificiellement par le canal de Provence était de 2,2 m³/s au mois de juin.

Le bassin versant naturel est essentiellement occupé par des pinèdes/maquis sur socle calcaire. Quelques lotissements de faible densité de population sont également recensés. Le plan d'eau est compris dans une ZNIEFF de type 2.

La retenue de Bimont est la propriété de la région PACA et est gérée par la Société du Canal de Provence. Elle est utilisée principalement pour l'alimentation en eau potable de la région d'Aix-en-

Provence et pour l'irrigation. Elle vient également renforcer l'alimentation en eau de la ville de Marseille et permet la production d'électricité (microcentrale de 9 GW/an). Le plan d'eau se situe dans un cadre à forte valeur patrimoniale et paysagère (Montagne Sainte-Victoire) apprécié des touristes. Aucune activité n'est autorisée sur le plan d'eau.

La zone de plus grande profondeur se trouve dans la zone centrale à proximité du barrage (Carte 2). La profondeur maximale mesurée en 2023 est de 57 m (marnage positif de + 1 m).



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

Le point de prélèvements a été le même lors des quatre campagnes d'échantillonnage. Le plan d'eau a été maintenu à la cote 336 m NGF pendant 1 an (avril 2022-avril 2023) pour des raisons d'autorisation réglementaire. En revanche durant l'été 2023, la SCP a monté le plan d'eau à la cote 339 m NGF (soit + 3 m) pour valider l'autorisation d'exploitation à cette cote (données SCP). Ainsi, le lac de Bimont était à la cote 336 m NGF lors des campagnes de mars et septembre 2023. Il présentait une cote de 337 m NGF en juin, et de 339 m NGF lors de la campagne de juillet, soit un marnage positif d'1 m à 3 m.

2.2 Contenu du suivi 2023

La retenue de Bimont est suivie au titre du Contrôle Opérationnel (CO) pour la pression « altération du régime hydrologique ». Compte-tenu de l'enjeu, le suivi 2023 (comme celui de 2020) correspond à une surveillance de type « phytoplancton », c'est-à-dire que les investigations ont porté uniquement sur un prélèvement intégré pour analyse des paramètres de physico-chimie classique et phytoplancton.

2.3 Planning de réalisation

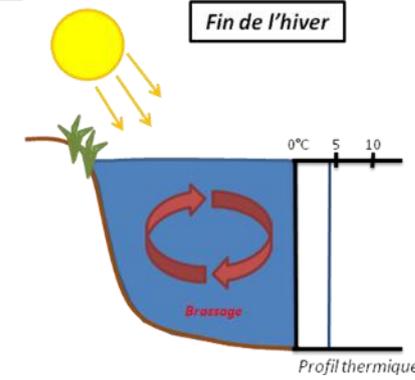
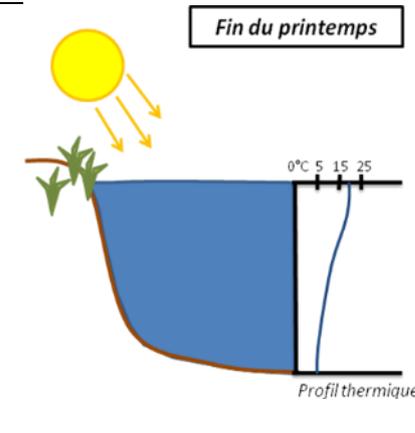
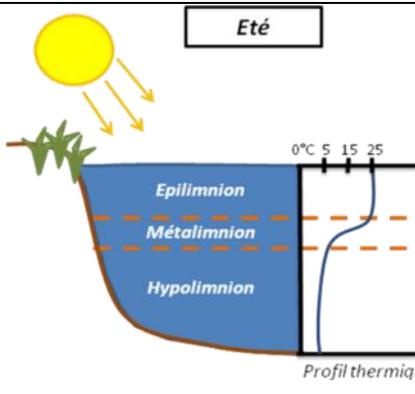
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue de Bimont	Phase terrain				Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	30/03/2023	05/06/2023	07/07/2023	22/09/2023	Automne/hiver 2023-2024
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	TERANA 26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	LEMNA
Macroinvertébrés	S.T.E.				S.T.E.

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 style="text-align: center;">Fin de l'hiver</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></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 style="text-align: center;">Fin du printemps</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></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 style="text-align: center;">Eté</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>

Campagne 4

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.

Fin d'été

0°C 5 15 25

Epilimnion

Métalimnion

Hypolimnion

Profil thermique

2.5 Bilan climatique de l'année 2023

Les conditions climatiques de l'année 2023 pour la retenue de Bimont sont analysées à partir de la station météorologique de Marseille-Marignane (Marseille Provence - 5 m NGF) située à 27 kilomètres au sud-ouest du plan d'eau.

L'année 2023 a été globalement assez chaude avec une température moyenne de 16.8°C (Figure 1) contre 15.5°C sur la période 1981-2010 (soit + 1.3°C par rapport aux moyennes de saison). Cette hausse des températures est particulièrement significative pendant les mois de juin, juillet, septembre et octobre, avec plus de 2°C d'écart par rapport aux normales.

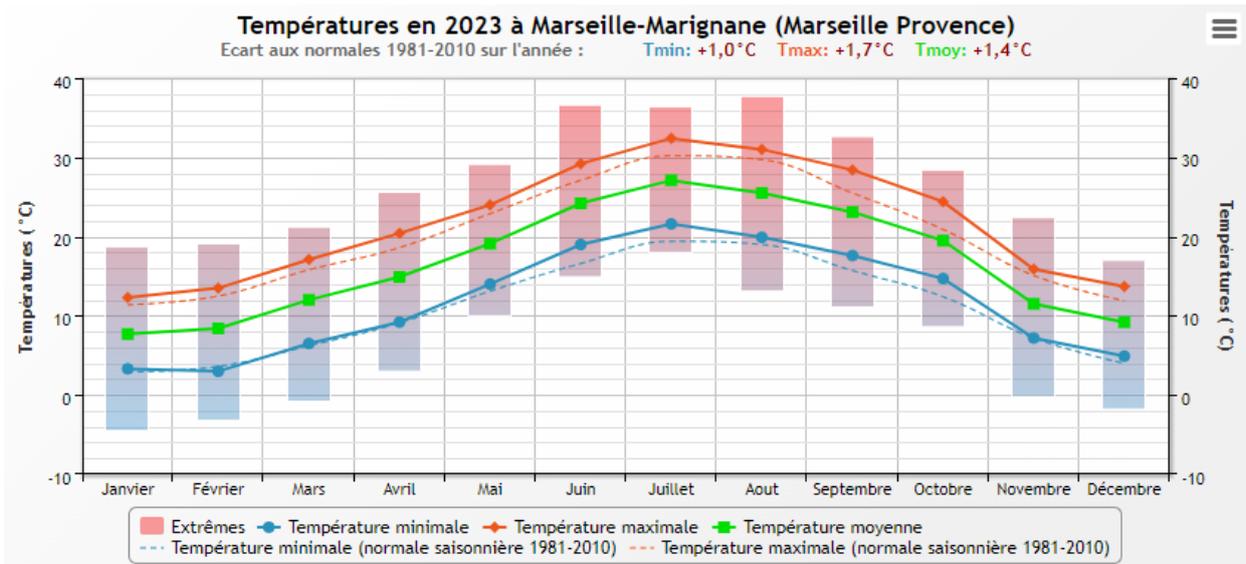


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat)

Le cumul de précipitations en 2023 est très inférieur à la normale (283 mm en 2023, contre 515 mm mesurés en moyenne sur la période 1981-2010), soit **-45% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2. Il s'agit d'une année très sèche pour la région.

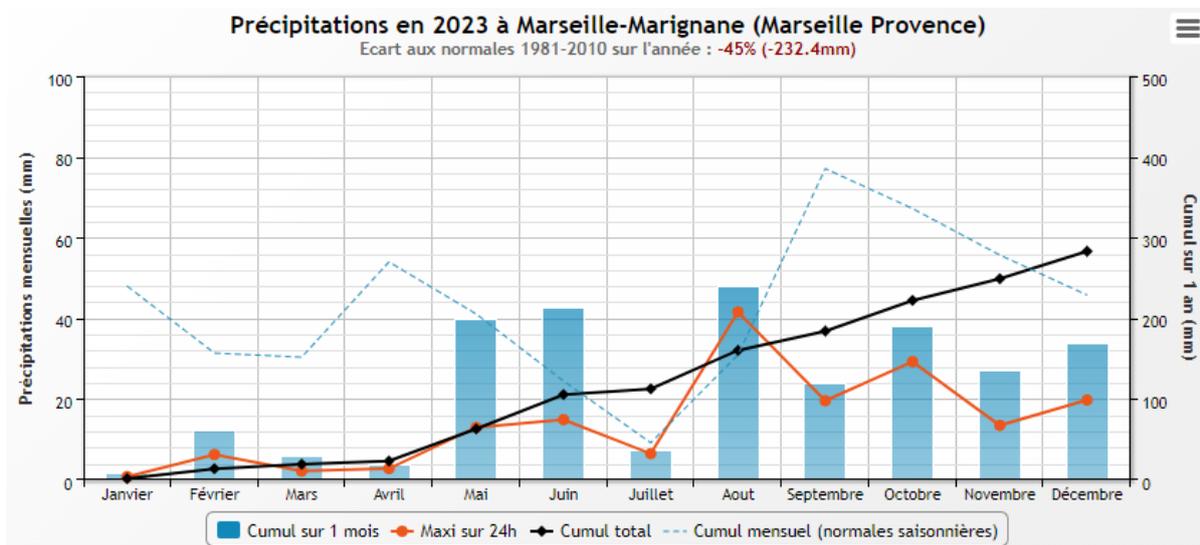


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficits pluviométriques importants par rapport aux normales saisonnières en hiver et à l'automne, en particulier au mois de janvier (- 97%), mars (- 81%), avril (- 93%), septembre (- 69%) ;
- ✓ Des mois de mai, juin et août proches, voire supérieurs aux normales de saison ;
- ✓ Un mois de juillet très sec ;
- ✓ Un évènement pluvieux majeur en août : cumul de 41.6 mm le 26 août.

L'année 2023 est caractérisée par un hiver sec, et un automne déficitaire également. Les températures extrêmes sont supérieures aux moyennes, avec des températures moyennes maximales supérieures à 30 °C en juillet et août. Le mois de juillet a été très peu arrosé par rapport à ceux de juin et août.

Au global, l'année 2023 a été chaude et sèche. Les apports hivernaux ont été particulièrement déficitaires.

3 Rappel méthodologique

3.1 Investigations physicochimiques

3.1.1 METHODOLOGIE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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⁻, Ptot, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments.

3.2 Investigations hydrobiologiques

Les investigations hydrobiologiques menées en 2023 comprennent :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase d'échantillonnage. Pour la partie détermination, on se réfère à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl, et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du « Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE » - Version 3.3.1, septembre 2009 ;
- ✓ l'étude du peuplement invertébré à partir du protocole mis au point par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, Mars 2022) : « Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML), GUIDE TECHNIQUE, Notice d'application et de calcul ».

3.2.1 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

3.2.1.1 *Prélèvement des échantillons*

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

3.2.1.2 *Détermination des taxons*

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

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

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

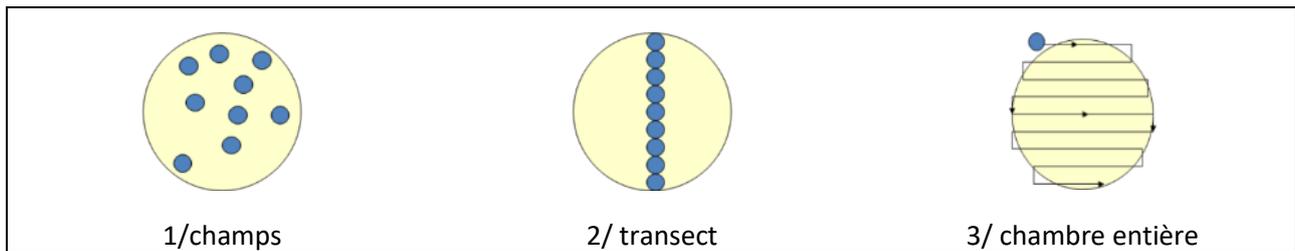


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

3.2.1.3 Traitement des données

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

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

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

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

- ✓ la Métrique de biomasse algale ou MBA est basée sur la concentration moyenne de la chlorophylle a sur la période de végétation ;

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

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

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

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

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

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

3.2.2 ETUDE DES PEUPELEMENTS INVERTEBRES BENTHIQUES

Le peuplement invertébré fait l'objet d'un protocole d'échantillonnage mis au point par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, Mars 2022) : « Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML), GUIDE TECHNIQUE, Notice d'application et de calcul ».

Ce protocole doit permettre d'étudier les pressions physiques et chimiques subies par les populations invertébrées peuplant les littoraux. Un indice de qualité est calculé : l'Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML).

Afin de récolter le maximum de taxons, la période d'échantillonnage est celle qui précède les émergences des imagos d'insectes, c'est-à-dire avant le réchauffement printanier des eaux. Cette période est à adapter à la situation géographique des hydrosystèmes et aux conditions climatiques. Elle peut donc s'étaler de fin mars à début juillet. Pour les plans d'eau marnants, il faut combiner cette période à celle où le plan d'eau atteint une cote stabilisée depuis au moins 15 jours.

L'étude des peuplements invertébrés a été réalisée par S.T.E. pour la partie prélèvements et conjointement avec le laboratoire ECOMA pour la partie analyse-détermination des chironomes.

3.2.2.1 Sélection des points d'échantillonnages

15 points sont à échantillonner pour la réalisation du protocole IML. La sélection des points se base sur le travail de description des habitats réalisés par l'OFB lors de l'étude menée sur les conditions morphologiques du plan d'eau (protocole CHARLI : Caractérisation des Habitats des Rives et du Littoral des plans d'eau). Une base de données « CHARLI » intègre ces informations et est disponible auprès de l'INRAE – pôle ECLA.

Les recouvrements des substrats littoraux sont connus et peuvent donc servir à établir un plan d'échantillonnage pour les prélèvements IML. Seuls les substrats dont le recouvrement dépasse 5% sont pris en compte. Les pourcentages de recouvrement des substrats sélectionnés sont ramenés à 100%. Enfin le nombre d'échantillons à prélever sur chaque substrat est défini par la formule suivante :

$$n = \frac{\%rec}{100} \times 15$$

avec n = nombre d'échantillon à prélever sur le substrat

$\%rec$ = pourcentage de recouvrement des substrats sélectionnés (>5%)

Les 15 points sont ensuite placés sur une carte selon les règles du protocole : par exemple les zones de baignade ou de travaux sont évitées et les zones les plus représentatives pour chaque substrat sont privilégiées afin d'obtenir un échantillon homogène. Les coordonnées des points ainsi placés sont exportées sur la fiche terrain ou directement sur le GPS terrain pour s'orienter rapidement une fois sur le lac.

3.2.2.2 Phase de prélèvements

Les prélèvements s'effectuent à l'aide d'une embarcation et d'un troubleau équipé d'un filet de maille 300 μ m. Les opérateurs se repèrent sur le lac grâce à un GPS de terrain et la carte de localisation des points d'échantillonnages préalablement établie.

Seule la zone littorale située hors de l'influence du batillage est visée. Les prélèvements doivent donc être effectués dans une bande d'une largeur limitée à 10 m de la berge et à des profondeurs comprises entre 50 cm et 1 m (Figure 5). La méthode consiste à ramener par des mouvements de va et vient une partie du substrat dans le filet. L'opérateur peut rester dans l'embarcation ou en descendre pour plus de stabilité selon la configuration du littoral. Au moins 3 balayages sont réalisés

sur chaque point sur une longueur de 40 cm afin d'atteindre une surface de prélèvement de 0.1m² (largeur troubleau= 25cm x longueur balayage 40 cm). Le premier passage met en suspension la faune et les suivants permettent de la récolter. Il est demandé de prélever un volume maximum de 1L.



Figure 5 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau

Une fois la faune et le substrat collectés, les opérateurs nettoient et retirent les éléments les plus grossiers afin de préserver l'échantillon pendant le transport et la conservation (risque d'endommagement des invertébrés). Chaque échantillon est ensuite conditionné séparément dans un flacon identifié de manière non équivoque et conservé à l'alcool 95%.

Une fiche terrain est renseignée avec les substrats effectivement prélevés, leur profondeur, les coordonnées précises des points d'échantillonnages et toutes les informations nécessaires à l'interprétation des résultats (conditions hydrologiques, problèmes rencontrés, ...).

3.2.2.3 Phase laboratoire

Le traitement des échantillons au laboratoire s'apparente à celui préconisé par la norme NF T 90-388 destinée aux échantillons d'invertébrés prélevés en rivières. Il s'agit de séparer la faune du substrat (tri) et d'identifier au niveau taxonomique requis les larves et imagos collectés (détermination) à l'aide de tamis, pinces, loupe et stéréomicroscope.

A la différence de la norme NF T 90-388, certains taxons comme les oligochètes et hydracariens ne sont pas pris en compte. La détermination des larves de *Chironomidae* est également plus poussée : le niveau requis pour la norme en rivières est la famille alors que le protocole mis en œuvre en plan d'eau va jusqu'au genre. Cette détermination générique étant basée essentiellement sur l'observation des caractéristiques de la capsule céphalique des chironomes, elle requiert l'utilisation d'un microscope avec montage de chaque individu entre lame et lamelle après un pré-traitement des larves à la potasse (KOH 10%) et à l'acide (HCl 10%).

3.2.2.4 Traitement des données

Toutes les données récoltées (cotes journalières et taxons) sont saisies aux formats demandés. La liste des taxons identifiés est saisie dans un tableur, ainsi que les caractéristiques du lac étudié (altitude, conductivité, géologie, cotes journalières...). Les données mésologiques sont issues du guide technique relatif à l'Indice Macroinvertébrés Lacustres – IML (version de mars 2022) établi par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, mars 2022), et du fichier disponible *via* le SEEE. Trois fichiers sont nécessaires au calcul de l'indicateur : liste faunistique, suivi hydro et données abiotiques.

Le calcul de l'IML est établi à partir de l'outil Beta-test du SEEE, IML version 1.0.2. Le script réalise le calcul de l'IML en « Ecological Quality Ratio » (EQR) pour l'évaluation de l'état écologique au sens

de la Directive-cadre sur l'eau (DCE) des plans d'eau naturels et le potentiel écologique des lacs artificiels/fortement modifiés au sens de la directive-cadre sur l'eau (DCE).

- ✓ Pour tous les lacs naturels (LN), et les lacs artificiels (LA) dont le marnage maximal est inférieur ou égal à 2m, leur état écologique (pour les LN) ou potentiel écologique (pour les LA) seront évalués par le calcul de l'IML_{E-PE} (Code sandre 8965).
- ✓ Pour les LA dont le marnage maximal est supérieur à 2m, leur potentiel écologique sera évalué par le calcul de l'IML_{PE} (Code sandre 8969).

Ces indices comportent chacun trois sous-indices (chimie, habitat et marnage) utiles à la compréhension de la qualité finale.

Les seuils de classes d'état des indices et sous-indices de l'IML (IML_{E-PE} et IML_{PE}) sont donnés dans le tableau ci-après :

Limites de classe	$1 \leq \text{IML} \leq 0,8$	$0,8 < \text{IML} \leq 0,6$	$0,6 < \text{IML} \leq 0,4$	$0,4 < \text{IML} \leq 0,2$	$0,2 < \text{IML} \leq 0$
Classe d'état	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Les résultats de l'indice sont donnés à titre indicatif, celui-ci n'étant pas encore intégré aux règles officielles d'évaluation de l'état des plans d'eau actuellement utilisées (Arrêté du 27/07/2018 modifiant l'Arrêté « Evaluation » du 25 janvier 2010). De plus, la valeur doit être considérée avec précaution puisque issue d'une version de l'indicateur SEEE non encore complètement validée.

Des indices de diversité et d'équitabilité sont également calculés (indice de Shannon et de Pielou) afin d'étudier la variété et la répartition des taxons au sein du peuplement.

4 Résultats des investigations

4.1 Investigations physicochimiques

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

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.

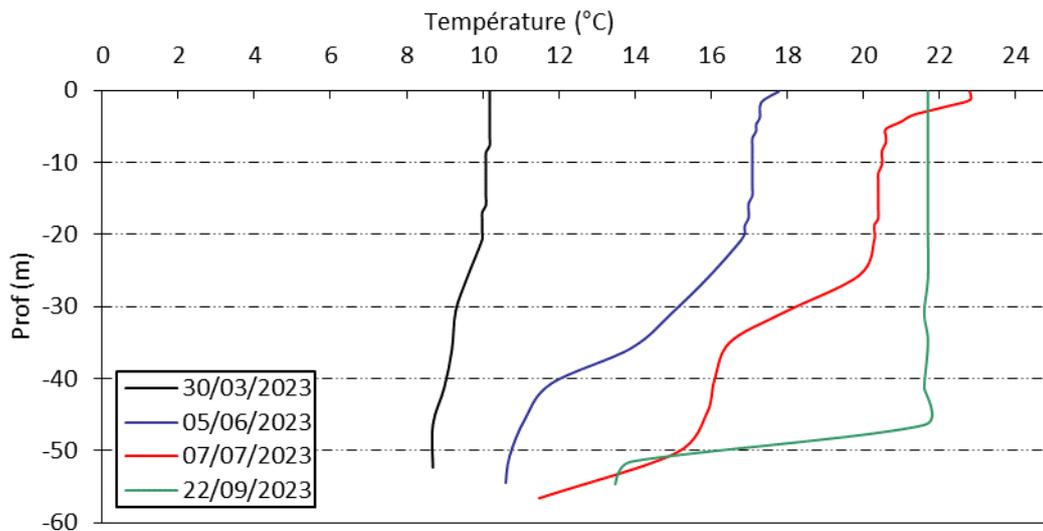


Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, la colonne d'eau est en homothermie à environ 10°C, à la suite du brassage de fin d'hiver.

Elle se réchauffe ensuite nettement au cours du printemps pour atteindre près de 18°C en surface et 11°C au fond le 05 juin 2023 ; une stratification thermique se dessine entre 20 et 40 m (17 à 11°C).

La campagne 3 se caractérise par une légère stratification thermique : une thermocline de faible épaisseur est établie entre 2 et 5 m de profondeur avec un différentiel thermique de 2°C. Les eaux épilimniques sont homogènes à 22.8°C. En dessous de la thermocline, les eaux sont homogènes à 20.5°C environ, jusqu'à 20 m de profondeur. Une seconde chute de température est observée à partir de 25 m de profondeur environ (20°C), jusqu'à 16°C à 40 m de profondeur. Comme en C2, le fond du plan d'eau est caractérisé par une couche plus froide (11.5°C), qui ne semble visiblement pas se mélanger avec le reste de la colonne d'eau. Ces variations sont, sans doute, à relier à la gestion hydraulique du barrage de Bimont (arrivées d'eaux du canal, prises d'eau).

Lors de la campagne de fin d'été intervenue le 22 septembre, la colonne d'eau est déstratifiée ; elle est homogène thermiquement à 21.7°C, jusqu'à 46 m de profondeur. La zone du fond du plan d'eau (47-53 m) reste à une température nettement plus basse (< 14°C).

Il ne semble pas y avoir de déstockage de la retenue en fin de saison, puisque l'on n'enregistre pas de marnage à la date de la dernière campagne (22/09/23).

Il n'y a pas de réelle stratification thermique dans la retenue du Bimont pour ce suivi 2023. Lors du précédent suivi de 2020, la stratification thermique était plus marquée, mais disparaissait rapidement à la fin de l'été.

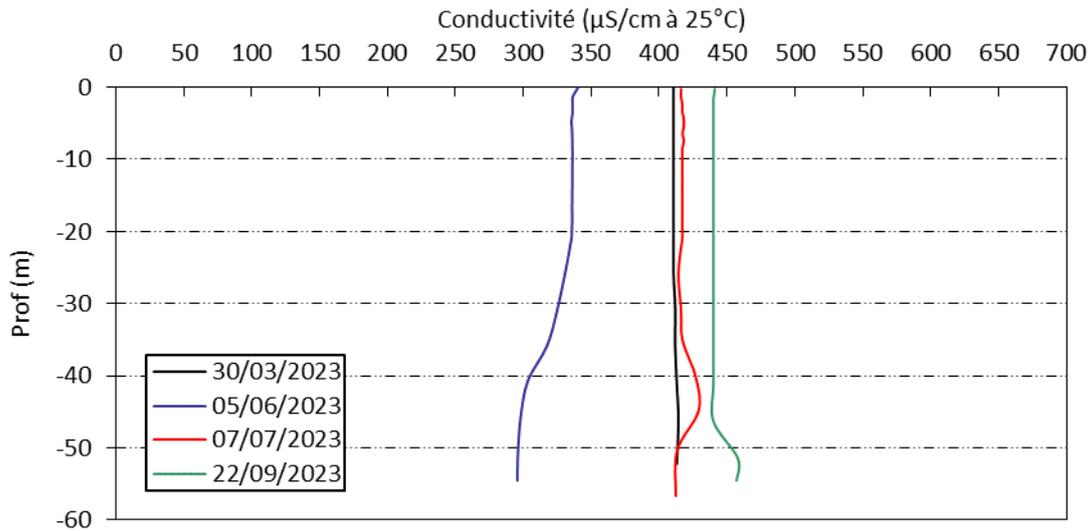


Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité varie peu d'une campagne à l'autre, elle est comprise entre 336 et 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et indique une eau bien minéralisée en lien avec la nature calcaire des substrats (roches sédimentaires du Jurassique de la Montagne Sainte-Victoire). Elle est homogène sur la colonne d'eau lors des quatre campagnes, même si elle présente une légère variation au fond de la masse d'eau au printemps et en période estivale. La conductivité est nettement plus faible lors de la 2^{ème} campagne (296 à 335 $\mu\text{S}/\text{cm}$) vraisemblablement en lien avec le type d'alimentation du plan d'eau (apport canal de Provence ?).

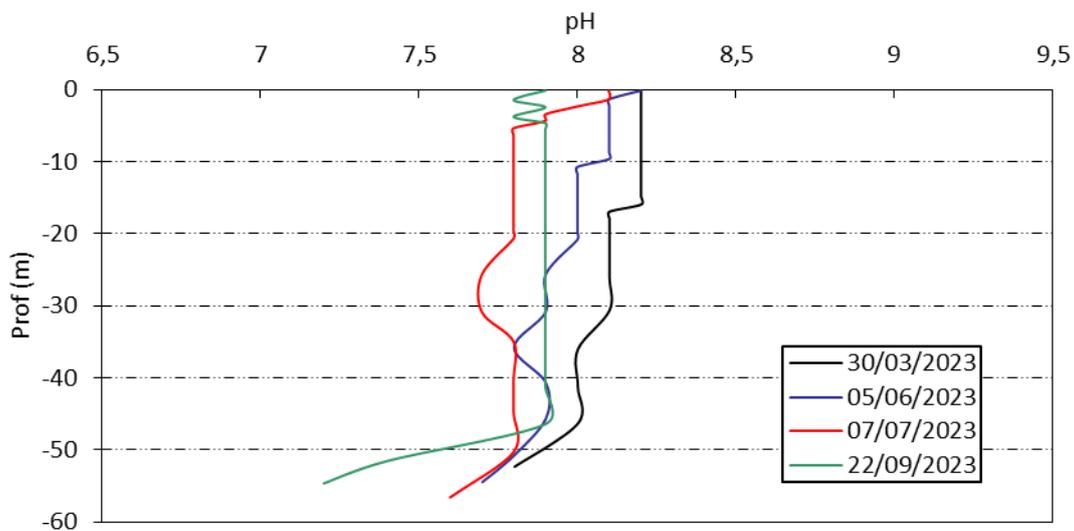


Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Dans la retenue du Bimont, le pH est alcalin conformément à la nature des terrains et des eaux d'alimentation. Ainsi, le pH varie entre 7.2 et 8.2 u pH lors des 4 campagnes.

Il est assez homogène en fin d'hiver passant de 8.2 en surface à 7.8 au fond.

La campagne 2 affiche le même type de profil avec 8.1 en surface et une diminution progressive du pH vers le fond (7.7).

La courbe de pH pour la campagne 3 affiche un pH alcalin dans l'épilimnion (8.0 u pH) puis le pH se stabilise entre 5 et 55 m (7.6 à 7.8).

Avec le brassage des eaux automnales, le pH est à nouveau homogène (7.9 u pH) jusqu'à plus de 46 m de profondeur, lors de la campagne 4. Il diminue à 7.2 au fond de la retenue.

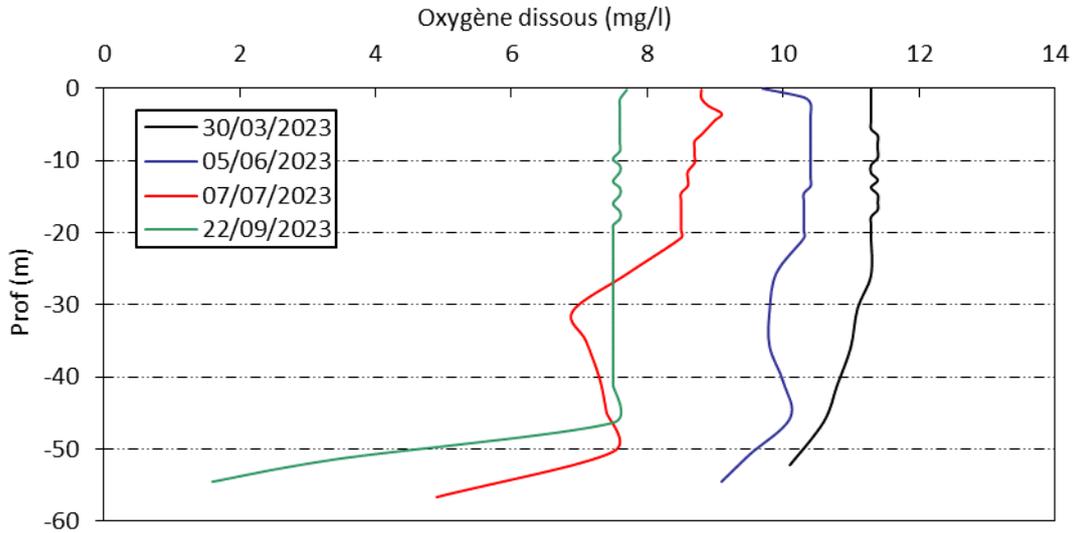


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, l'oxygène dissous est relativement homogène sur toute la colonne d'eau (104% sat). La saturation est plus faible (léger déficit) au fond (89% sat).

La deuxième campagne présente une légère sursaturation en oxygène jusqu'à 20 m de profondeur (112% sat). La désoxygénation est progressive, et le fond de la masse d'eau est toujours en léger déficit (85% sat).

La campagne estivale, est caractérisée par une oxygénation optimale (106% sat) jusqu'à environ 20 m de profondeur (97% sat). On observe ensuite une consommation progressive de l'oxygène, et le fond de la retenue est partiellement oxygéné (47% sat). Les eaux du fond ne semblent pas se mélanger avec le reste de la masse d'eau.

La campagne 4 présente une oxygénation quasiment optimale jusqu'à 46 m de profondeur (90% sat), puis une désoxygénation du fond (16% sat). Le fond de la masse d'eau n'a toujours pas été mélangé au reste de la colonne d'eau.

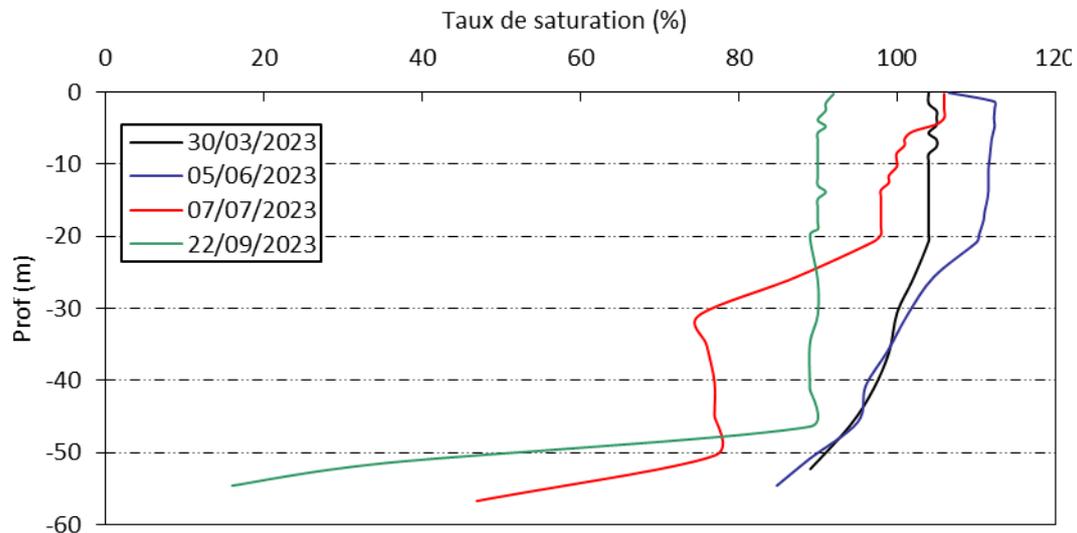
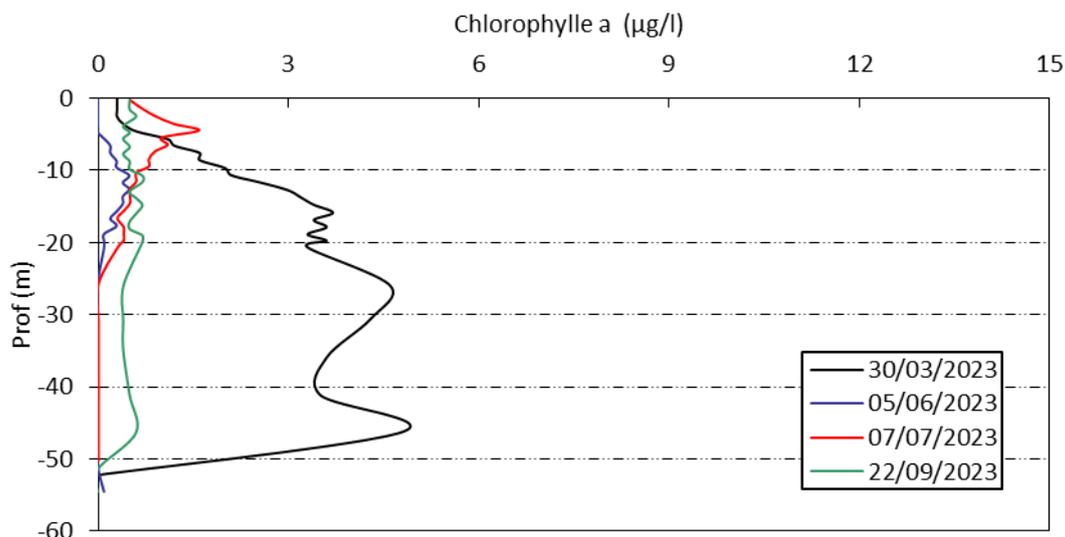


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Les teneurs en chlorophylle *a*, sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 11.


 Figure 11 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle α

Lors de la campagne de fin d'hiver, les concentrations en chlorophylle α augmentent avec la profondeur (0.3 $\mu\text{g/l}$ à 4.8 $\mu\text{g/l}$), signe d'une activité photosynthétique assez profonde.

Les profils des trois campagnes suivantes sont similaires, la teneur en chlorophylle est très faible dans les eaux de Bimont (< 1 $\mu\text{g/l}$). Un très faible pic de chlorophylle (à 1.6 $\mu\text{g/l}$) est mesuré à 4 m de profondeur lors de la campagne estivale.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

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

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

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

Retenue de Bimont (13)		Unité	Code sandre	LQ	30/03/2023	05/06/2023	07/07/2023	22/09/2023
Code plan d'eau : Y4105023					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	1,6	1,7	1,4	1,6
	DBO	mg(O ₂)/L	1313	0,5	1,2	3	1,1	2,3
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	1,8	< LQ	< LQ	< LQ
	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,01	< LQ	0,01	0,01	0,01
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0,5	0,57	< LQ	< LQ	< LQ
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	0,02
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0,01	< LQ	0,02	0,010	< LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	< LQ	< LQ	0,005	0,011
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0,05	2,20	2,50	3,30	3,40
	MeS	mg/L	1305	1	2	< LQ	1	< LQ
	Turbidité	NFU	1295	0,1	2,5	2,2	0,68	2,5

Résultat incertain

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

Les charges organiques et en matières en suspension sont faibles sur la retenue du Bimont : les concentrations en carbone organique dissout sont comprises entre 1.4 et 1.7 mg/l (comme en 2020), les matières en suspension sont inférieures ou égales à 2 mg/l.

Le paramètre DCO est inférieur à la limite de quantification, tout comme l'azote Kjeldahl (hormis lors de la 1^{ère} campagne où le résultat étonnement élevé de 1.8 mg/l a été qualifié d'incertain lors

de la validation annuelle des données par l'Agence de l'Eau RMC). La DBO₅ est faible sur l'année (< 3 mg/l), confirmant la faible charge organique.

Les concentrations en nutriments disponibles sont réduites. Les nitrates et phosphates sont présents à de faibles teneurs en début de saison : 0.57 mg/l (NO₃⁻), et < LQ (PO₄³⁻). Le rapport N/P est alors de 82, soulignant que l'élément phosphore est limitant pour la croissance des végétaux. Le phosphore total n'est pas quantifié lors des deux premières campagnes, puis il est mesuré à 0.005 et 0.011 mg/l respectivement lors de la C3 et de la C4. Les nitrites et l'ammonium sont également peu ou pas disponibles (0.02 mg NO₂⁻/l en C4, et 0.01 mg NH₄⁺/l lors des trois dernières campagnes). Ces teneurs réduites en nutriments sont le signe d'oligotrophie.

La concentration en silice dissoute est comprise entre 2.2 et 3.4 mg/l. Ces teneurs sont faibles à moyennes et ne semblent pas être un frein au développement des diatomées.

4.2 Phytoplancton

4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques. Sur la retenue de Bimont, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 12.

La transparence est maximale avec 8 m mesurés lors de la campagne du 07 juillet. Elle est plus faible lors des deux premières campagnes (6.5 m mesurés au disque de Secchi). Lors de la campagne de septembre, la transparence est la plus faible avec 5.6 m. Ces valeurs témoignent d'une forte transparence toute l'année, signe d'une production primaire réduite.

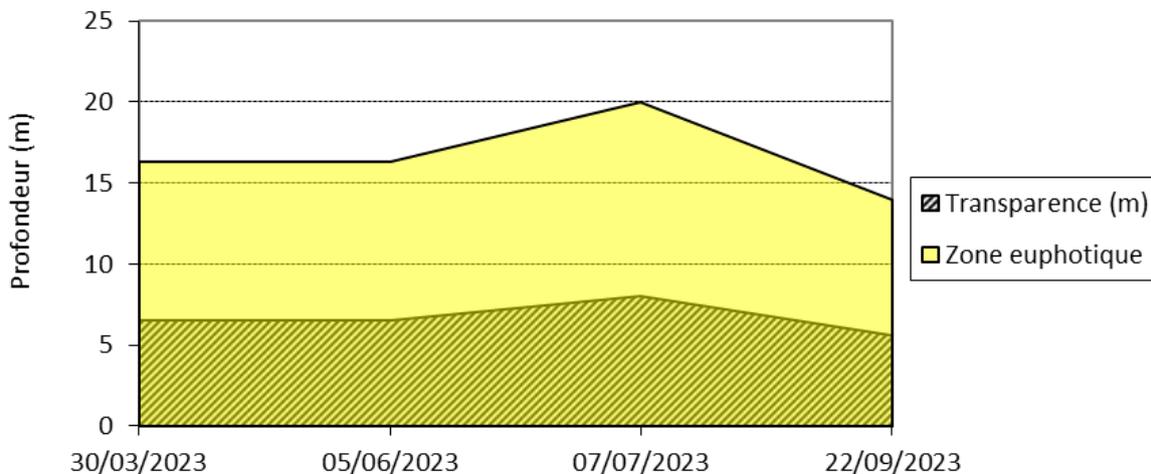


Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

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 2023 concernent donc une colonne d'eau très importante : 14 à 20 m.

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

Tableau 5 : Analyses des pigments chlorophylliens

Retenue de Bimont (13)		Unité	Code sandre	LQ	30/03/2023	05/06/2023	07/07/2023	22/09/2023
Code plan d'eau : Y4105023					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	4	1	1	<LQ
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	2	1	4
	Transparence	m	1332		6,5	6,5	8	5,6

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

La concentration en pigments chlorophylliens est faible dans la retenue de Bimont. La teneur en chlorophylle a est de 4 $\mu\text{g/l}$ le 30 mars, puis de 1 $\mu\text{g/l}$ les 5 juin, et 7 juillet 2023. Elle a encore diminué au 22 septembre ($< \text{LQ}$). L'indice phéopigments est négligeable en 1^{ère} campagne, puis augmente ensuite (2 $\mu\text{g/l}$ le 5 juin, 1 $\mu\text{g/l}$ le 7 juillet), pour atteindre 4 $\mu\text{g/l}$ fin septembre.

La concentration moyenne estivale (C2+C3+C4) en chlorophylle a est faible avec 0.66 $\mu\text{g/l}$. Ces résultats montrent une faible production primaire dans le lac de Bimont, malgré une concentration de 4 $\mu\text{g/l}$ en fin d'hiver.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

Tableau 6 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	30-mars	05-juin	07-juil	22-sept	
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356			1,9			
	<i>Asterionella formosa</i>	4860			0,8			
	<i>Aulacoseira ambigua</i>	8554		59,8	18,6		5,6	
	<i>Cyclotella distinguenda</i>	9507				4,0		
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643			24,1	4,0		
	<i>Diatomées centriques ind > 10 µm</i>	6598			0,9		2,8	
	<i>Diatomées pennées ind < 10 µm</i>	6598				4,0		
	<i>Encyonema</i>	9378				7,9		
	<i>Encyonopsis</i>	9450				4,0		
	<i>Eunotia</i>	7569			0,0			
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666		842,8	12,1	4,0		
	<i>Fragilaria fine [50-150µm]</i>	9533		89,7				
	<i>Gomphonema</i>	8781				4,0		
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844		71,7	59,4	63,4	36,2	
	<i>Pantocsekiella ocellata</i>	42876		6,0		4,0	2,8	
	<i>Ulnaria grunowii</i>	44401			3,7	4,0		
	<i>Epithemia smithii</i>	10763		6,0				
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	7618			0,9			
<i>Nitzschia gracilis</i>	8914	Cf.			4,0			
<i>Nitzschia media</i>	15643					2,8		
CHAROPHYTA	<i>Closterium aciculare</i>	5528		6,0		0,1		
	<i>Elakatothrix</i>	5662				7,9	2,8	
CHLOROPHYTA	<i>Chlorophycées flagellées ind diam 2 - 5 µm</i>	3332			0,9			
	<i>Chlorophycées flagellées ind diam 5 - 10 µm</i>	3332		6,0				
	<i>Chlorophycées ind 5 - 10 µm</i>	3332			1,9			
	<i>Choricystis minor</i>	10245	Cf.	53,8	38,1	67,3	41,8	
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930				15,8		
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192	Cf.			31,7		
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583					33,4	
	<i>Oocystis marssonii</i>	9240	Cf.			91,1	2,8	
	<i>Oocystis parva</i>	5758	Cf.		10,2	142,6	13,9	
	<i>Phacotus lendneri</i>	19395			1,9	23,8	83,5	
	<i>Pseudopediastrum boryanum</i>	42835				1,3		
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933		6,0	16,7	87,1	729,6	
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>	32028					19,5	
	<i>Franceia</i>	5668				7,9		
<i>Scenedesmus</i>	1136					2,8		
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269		6,0	3,7	11,9		
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		6,0	13,9	4,0		
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274	Cf.	6,0				
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		131,5	3,7	138,6	50,1	
CYANOBACTERIA	<i>Planktothrix rubescens</i>	6433		215,2	115,1	34,4		
	<i>Pseudanabaena</i>	6453			16,7			
	<i>Radiocystis geminata</i>	6387					111,4	
	<i>Synechocystis</i>	6342			4,6	11,9		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		23,9	1,9	11,9		
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		6,0	0,4	2,7	2,8	
	<i>Gymnodinales ind < 20 µm</i>	5011		6,0	0,9	4,0		
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326		6,0	1,5			
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>	42330			0,9	7,9		
	<i>Peridinium willei</i>	6589		6,0	0,5	0,5		
	<i>Gymnodinales ind 20 - 50 µm</i>	5011			2,8	4,0	2,8	
	<i>Glochidinium penardiforme</i>	64679				4,0		
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114				11,9		
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577		23,9			8,4	
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		203,2	5,6	186,2	47,3	
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137		119,5	33,4	281,2		
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf.	101,6	10,2	15,8	2,8	
	<i>Nephrodiella lunaris</i>	9616		77,7	22,3	23,8	72,4	
	<i>Ochromonas</i>	6158		12,0	0,9		5,6	
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163				4,0		
	<i>Pseudopedinella</i>	4764		17,9	6,5	4,0		
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343		6,0				
	<i>Trachydiscus</i>	20281				4,0		
	<i>Uroglena</i>	6177		269,0	4,6	11,9		
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		215,2	65,9	75,3		
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118			8,4			
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm (2 plastes)</i>	1160		23,9	5,6			
	<i>Eustigmatophyceae unicellulaires 5-10µm</i>	6185			1,9			
	Nombre de taxons				31	40	44	23
	Nombre de cellules/ml				2630	524	1437	1284

Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	30-mars	05-juin	07-juil	22-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356		0,00017		
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0,00020		
	<i>Aulacoseira ambigua</i>	8554	0,03036	0,00943		0,00282918
	<i>Cyclotella distinguenda</i>	9507			0,00253	
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643		0,02416	0,00396	
	<i>Diatomées centriques ind > 10 µm</i>	6598		0,00050		0,00149534
	<i>Diatomées pennées ind < 10 µm</i>	6598			0,00063	
	<i>Encyonema</i>	9378			0,00551	
	<i>Encyonopsis</i>	9450			0,00158	
	<i>Eunotia</i>	7569		0,00004		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666	0,25284	0,00362	0,00119	
	<i>Fragilaria fine [50-150µm]</i>	9533	0,01761			
	<i>Gomphonema</i>	8781			0,00770	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844	0,01829	0,01515	0,01616	0,00923102
	<i>Pantocsekiella ocellata</i>	42876	0,00069		0,00046	0,000323016
	<i>Ulnaria grunowii</i>	44401		0,00817	0,00871	
	<i>Epithemia smithii</i>	10763	0,05158			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	7618		0,00056		
<i>Nitzschia gracilis</i>	8914			0,00110		
<i>Nitzschia media</i>	15643				0,00174039	
CHAROPHYTA	<i>Closterium aciculare</i>	5528	0,03342		0,00045	
	<i>Elakatothrix</i>	5662			0,00108	0,000378709
CHLOROPHYTA	<i>Chlorophycées flagellées ind diam 2 - 5 µm</i>	3332		0,00004		
	<i>Chlorophycées flagellées ind diam 5 - 10 µm</i>	3332	0,00311			
	<i>Chlorophycées ind 5 - 10 µm</i>	3332		0,00041		
	<i>Choricystis minor</i>	10245	0,00048	0,00034	0,00061	0,000375924
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930			0,00559	
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192			0,00025	
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583				0,00217201
	<i>Oocystis marssonii</i>	9240			0,02423	0,000740709
	<i>Oocystis parva</i>	5758		0,00064	0,00898	0,000877156
	<i>Phacotus lendneri</i>	19395		0,00076	0,00974	0,0342509
	<i>Pseudopediastrum boryanum</i>	42835			0,00098	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	0,00060	0,00167	0,00871	0,0729571
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>	32028				0,000272893
	<i>Franceia</i>	5668			0,00158	
<i>Scenedesmus</i>	1136				0,00022277	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269	0,01059	0,00658	0,02106	
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273	0,00717	0,01671	0,00475	
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274	0,01252			
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	0,00920	0,00026	0,00970	0,00350862
CYANOBACTERIA	<i>Planktothrix rubescens</i>	6433	0,01291	0,00691	0,00207	
	<i>Pseudanabaena</i>	6453		0,00037		
	<i>Radiocystis geminata</i>	6387				0,000779694
<i>Synechocystis</i>	6342		0,00002	0,00005		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903	0,00069	0,00005	0,00034	
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553	0,23909	0,01440	0,10880	0,111385
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011	0,00257	0,00040	0,00170	
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326	0,10192	0,02592		
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>	42330		0,00297	0,02535	
	<i>Peridinium willei</i>	6589	0,19725	0,01584	0,01716	
	<i>Gymnodiniales ind 20 - 50 µm</i>	5011		0,04734	0,06733	0,0473386
	<i>Glochidinium penardiforme</i>	64679			0,03240	
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114			0,00168	
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577	0,00490			0,00171254
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130	0,04247	0,00116	0,03891	0,00989376
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137	0,04316	0,01206	0,10152	
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	0,00975	0,00098	0,00152	0,000267324
	<i>Nephrodiella lunaris</i>	9616	0,01476	0,00423	0,00452	0,013756
	<i>Ochromonas</i>	6158	0,00120	0,00009		0,000556924
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163			0,00058	
	<i>Pseudopedinella</i>	4764	0,00760	0,00275	0,00168	
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343	0,00027			
	<i>Trachydiscus</i>	20281			0,00170	
	<i>Uroglena</i>	6177	0,05137	0,00089	0,00227	
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136	0,02023	0,00619	0,00707	
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118		0,00326		
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm (2 plastes)</i>	1160	0,02444	0,00569		
<i>Eustigmatophyceae unicellulaires 5-10µm</i>	6185		0,00041			
Nombre de taxons			31	40	44	23
Biovolume (mm³/l)			1,223	0,241	0,564	0,317

4.2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES 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 13), et le biovolume de l'échantillon (Figure 14).

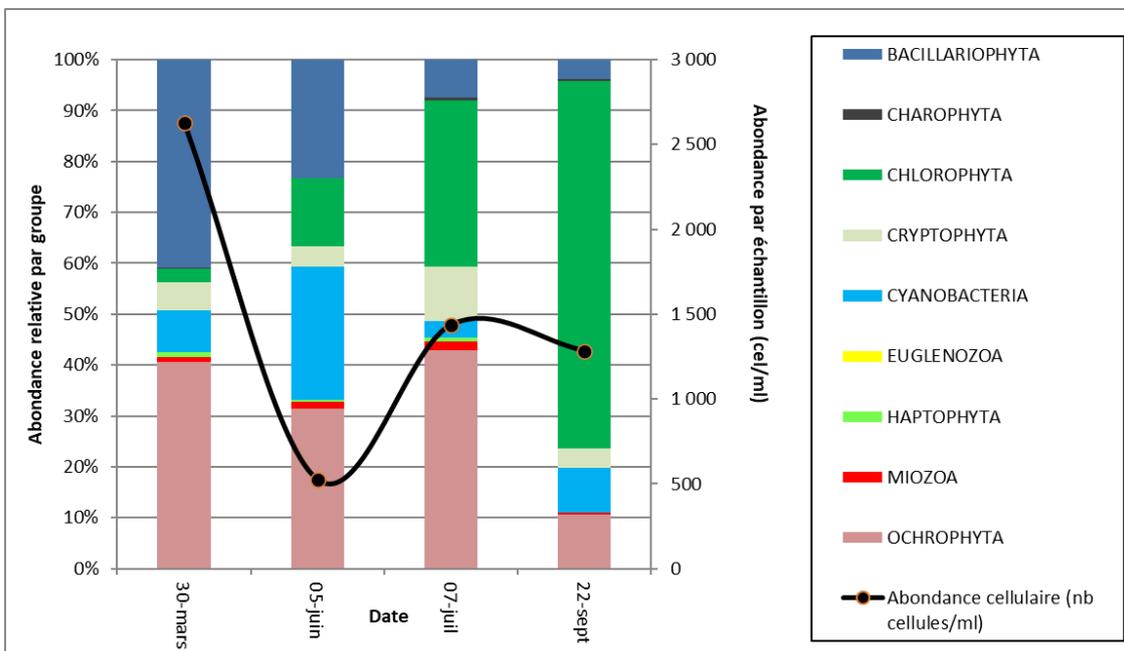


Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Bimont à partir des abondances (cellules/ml)

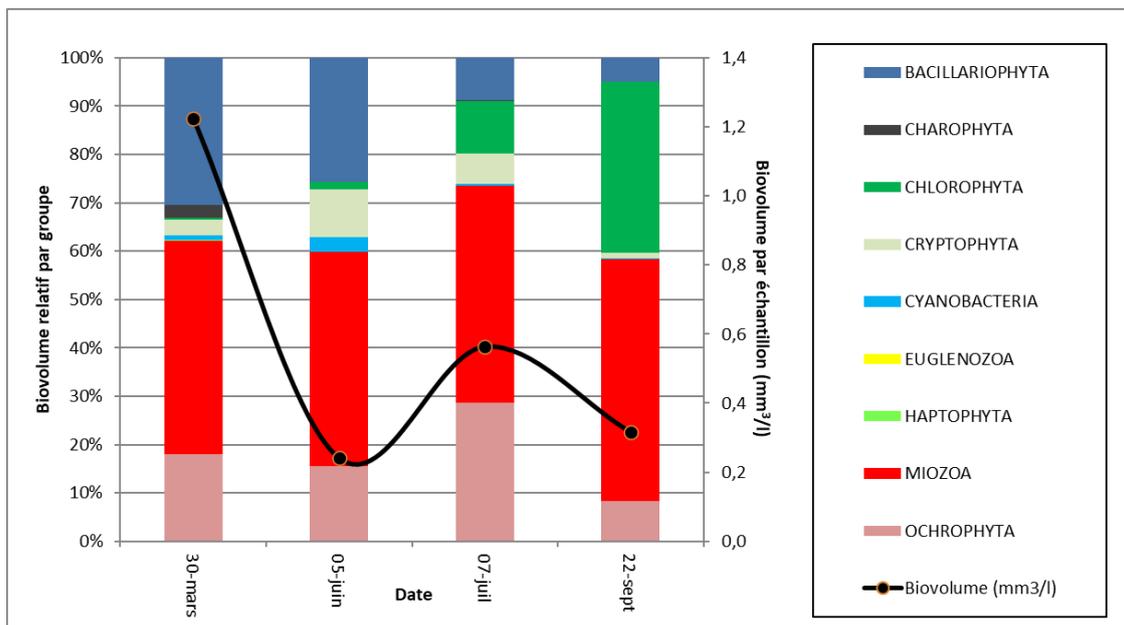


Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

La productivité du phytoplancton en 2023, traduite par le biovolume et les teneurs en chlorophylle *a* apparaît globalement réduite pour la retenue de Bimont.

C'est lors de la première campagne (fin mars) que la productivité du phytoplancton est la plus importante, reflétée par un biovolume phytoplanctonique de $1.223 \text{ mm}^3/\text{l}$ et une concentration de chlorophylle *a* mesurée de $4 \mu\text{g}/\text{l}$. Cette productivité traduit un milieu oligo-mésotrophe. Puis, la productivité s'affaiblit avec des eaux qui restent claires lors des trois campagnes estivales et automnales. En effet, la productivité baisse en juin ($0.241 \text{ mm}^3/\text{l}$ et $1 \mu\text{g}/\text{l}$ chl. *a*) avec une phase d'eaux claires puis croit avec le réchauffement des eaux en juillet ($0.564 \text{ mm}^3/\text{l}$ et $1 \mu\text{g}/\text{l}$ chl. *a*), et

décroit à nouveau en dernière campagne (0.317 mm³/l et 1 µg/l chl. *a*). Ces valeurs traduisent un milieu oligotrophe.

La qualité du milieu est également appréciée par la composition spécifique du phytoplancton. Au sein des inventaires, la richesse taxonomique est modérée avec en moyenne 34 taxons identifiés par campagne. Au total, 28 taxons sur les 71 identifiés lors des quatre campagnes cotent pour l'IPLAC.

En première campagne, on note principalement le développement de *Fragilaria crotonensis* (21% du biovolume relatif). Normalement typique des épilimnions eutrophes, sa forme de vie en colonie rubanée lui permet de se développer à la base de la couche photique, où les nutriments sont abondants, sans risquer d'être entraînées vers le fond (Groupe fonctionnel Reynolds : P). Sa présence en début de saison est assez atypique et atteste d'une présence en nutriments et en silice non limitante.

En termes de biovolume, les individus hétérotrophes *Ceratium hirundinella* et *Peridinium willei* (groupe algal des Miozoa-44%) dominent les deux premières campagnes. *C. hirundinella* est d'ailleurs présente en forte abondance lors des quatre campagnes. Elle domine notamment à 35% le biovolume de la dernière campagne.

Les ochrophytes regroupent des espèces sensibles aux excès de nutriments (*Dinobryon divergens*, *Dinobryon sociale var. americanum*, *Chrysolykos planctonicus*). Leurs présences au sein des quatre campagnes (8 à 26% du biovolume) marquent l'absence de perturbations marquées vis-à-vis des nutriments.

La campagne de juin est caractérisée le développement de la cyanobactérie potentiellement toxigène *Planktothrix rubescens*. Toutefois son très faible biovolume (<0.01 mm³/l) ne constitue pas de risque sanitaire.

La dernière campagne est marquée par une transition du peuplement vers des petites cellules vertes coccoïdes appartenant aux chlorophycées, vraisemblablement liée ici aux brassages des couches superficielles (Groupe fonctionnel Reynolds : X1) comme *Chlorella cf. vulgaris* qui représente 23% du biovolume.

En conclusion, l'activité du phytoplancton reste faible dans la retenue de Bimont.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 09/04/2024). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle *a* (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm³/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4105023	Bimont	2023	1.141	0.866	0.948	TB

La métrique de biomasse algale totale (MBA) est de 1.141, traduisant une très faible production primaire, proche des conditions de référence. La métrique de composante spécifique (MCS) est égale à 0.866 indiquant un très bon état des peuplements sans déséquilibre à signaler. La note IPLAC résultante de ces deux métriques est de 0.948.

↳ **L'indice IPLAC du lac de Bimont obtient la valeur de 0.948, ce qui correspond à un très bon état de l'élément de qualité phytoplancton.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Bimont est présenté dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2012

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4105023	Bimont	2012	0.997	0.901	0.930	TB
Y4105023	Bimont	2020	0.939	0.885	0.902	TB
Y4105023	Bimont	2023	1.141	0.866	0.948	TB

L'IPLAC était très bon en 2012 et 2020, tout comme encore en 2023. Les indices ont peu évolué depuis 2012, et traduisent une très bonne qualité.

↪ **Ces éléments tendent à indiquer que la retenue de Bimont présente un très bon état du compartiment phytoplancton, sans évolution notable depuis 2012.**

4.3 Macroinvertébrés lacustres

4.3.1 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage a été réalisé par S.T.E. le 30 mars 2023 dans de bonnes conditions (absence de vent, météo fortement nuageuse, bonne visibilité des substrats). Les données relatives aux prélèvements (plan d'échantillonnage et caractéristiques du plan d'eau) font l'objet d'un rapport de campagne disponible en Annexe II.



Figure 15 : Vue du plan d'eau de Bimont lors des prélèvements IML

Pour la retenue de Bimont, les habitats littoraux identifiés dans la base de données CHARLI, comprennent des substrats minéraux : de la dalle (dominant) accompagnée par des galets, graviers et sables. Les supports végétaux sont présents de manière anecdotique sur Bimont. Le plan d'échantillonnage est présenté ci-après (Tableau 9).

Tableau 9 : Recouvrements des substrats sur la retenue de Bimont

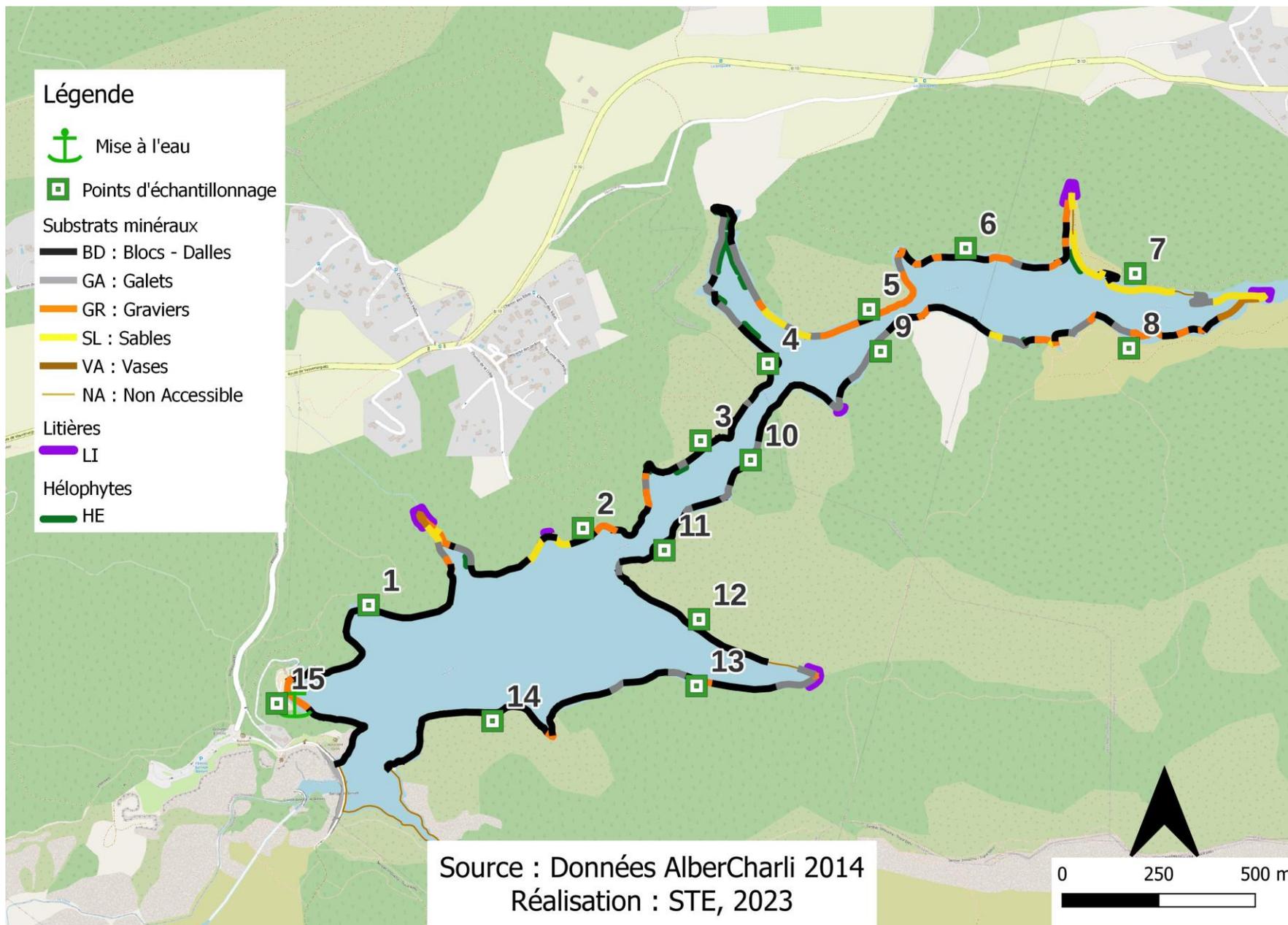
Code Lac	% recouvrement	% recalculé	Substrat	nb ech à prélever	nb ech arrondi	ajout si <15	nb ech à prelever
BIM13	56,7	61,9%	BD	9,3	9	1	10
BIM13	14,0	15,3%	GA	2,3	2		2
BIM13	12,6	13,7%	GR	2,1	2		2
BIM13	8,3	9,1%	SL	1,4	1		1

Légende substrats : VA = vase (<0.002mm) ; SL = sable (<2mm) ; GR = graviers (2mm-2cm) ; GA = galets (2-20cm) ; BD = bloc-dalle (>20cm)

Lors de l'échantillonnage, aucun écart au protocole n'a été effectué. Toutefois, seul un point de prélèvement ne correspondait pas exactement (point 15). L'échantillonnage devait être effectué sur des blocs/dalles, mais il s'est fait sur des graviers (quelques pierres éparses). On notera la présence d'algues vertes sur plusieurs points (cf. photo).

La cote de la retenue de Bimont a très peu variée sur l'année précédant l'échantillonnage, le marnage a été inférieur à 2 m. De même, les observations faites lors des campagnes 2023 affichent très peu de variations (< 1m).

La carte ci-après présente les points d'échantillonnage réalisés en 2023.



Carte 3 : Localisation des points de prélèvements IML sur la retenue de Bimont (source IGN-Scan 25)

4.3.2 LISTES FAUNISTIQUES

La détermination de la faune invertébrée a été réalisée par S.T.E. Les listes obtenues sont présentées dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Listes faunistiques du protocole IML sur la retenue de Bimont 2023

GROUPE_NORME_XPT90-388	GROUPE_I	GROUPE_II	GROUPE_III	FAMILLE	GENRE_TAXON	SANDRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Eff.TOT =N	%
3-EPHEMEROPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Ephéméroptères	Baetidae	Cloeon	387				1									1	1	2	5	1,7%
3-EPHEMEROPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Ephéméroptères	Caenidae	Caenis	457	6	1	1	2	1			1				4				16	5,3%
4-HETEROPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Hétéroptères	Corixidae	Micronectinae	20396	2		5	3	14	16		9	12	5	2	4	4	5	3	84	28,0%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	indéterminés	807	3	1		3	1		2				1	1	3			15	5,0%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Ablabesmyia	2781	7			5	3		3	1			5	3	4		1	32	10,7%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Corynoneura	2871			2		1					3	1	2				9	3,0%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Cricotopus/Orthocladius	2805	6	1														7	2,3%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Pagastiella	2850													2			2	0,7%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Parachironomus	2851								1								1	0,3%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Paracladius	2818				1									2			3	1,0%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Parakiefferiella	2820	7							1	2		6		2		3	21	7,0%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Paratendipes	2853							2									2	0,7%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Phaenopsectra	2855	1			1												2	0,7%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Procladius	2788				1												1	0,3%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Psectrocladius	2825			1	18	1	3	8	5		2	3	6	5	1		53	17,7%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Tanytarsus	2869											4		12			16	5,3%
11-CRUSTACEA	ARTHROPODES	CRUSTACÉS	Amphipodes	Gammaridae	Gammarus	892					4				2						1	7	2,3%
11-CRUSTACEA	ARTHROPODES	CRUSTACÉS	Décapodes	Atyidae	Atyaephyra	861					1			3	6		11		1	2		24	8,0%
Diversité (nombre taxons)							7	3	4	9	8	2	4	7	5	2	9	5	10	4	5	18	
Effectifs (nombre d'individus)							32	3	9	35	26	19	15	21	25	7	37	16	36	9	10	300	

4.3.3 INTERPRETATION ET INDICES

Les interprétations ci-après sont basées sur les indices calculés à l'aide de l'outil d'évaluation du SEEE. Conformément au Guide Technique IML (Mars 2022), pour les plans d'eau artificiels avec un marnage annuel inférieur ou égal à 2m, ce qui est le cas de Bimont, le potentiel écologique (PE) du plan d'eau doit être évalué au travers du calcul de l'IML_{E-PE}.

Les listes faunistiques témoignent d'une faible diversité (18 taxons) et d'une faible densité moyenne (200 ind./m²). Les échantillons contiennent en moyenne 4 taxons pour environ 30 individus. Ceux présentant le plus de variété (9 taxons en moyenne) et de densité sont assez logiquement ceux contenant des algues (n°4, 5, 11 et 13). Les substrats moins biogènes (BD) abritent en moyenne 3 taxons mais la présence d'algues permet d'améliorer la diversité en macro invertébrés.

Les indices calculés (outil bêta-test du SEEE, IML version 1.0.2) sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Indices relatifs à l'IML sur la retenue de Bimont

Calcul de l'IML		Calculs des autres indices	
Sous-indices :		Densité (ind./m ²)	200
<i>sIML chimie</i>	0,172	Indice de Shannon	3,30
<i>sIML habitat</i>	0,151	Variété générique	18
<i>sIML marnage</i>	0,464	Variété générique <i>Chironomidae</i>	12
IML E-PE	0,263		
Classe d'état	Médiocre		

L'indice d'évaluation du potentiel écologique IML_{E-PE}, réservé aux lacs artificiels, est médiocre sur ce plan d'eau. Les sous-indices de l'IML les plus déclassant sont celui de la chimie et des habitats avec un score respectif de 0.172/1 et de 0.151. Ces résultats semblent indiquer une désoxygénation non-négligeable des habitats littoraux et des habitats peu favorables à la présence de macroinvertébrés. Le sous-indice pour le marnage est moyen (0.464/1).

L'indice IML global est de 0.263/1 révélant un état médiocre.

La variété taxonomique est faible pour les *Chironomidae* et pour l'ensemble des macroinvertébrés. Le peuplement est relativement équilibré avec une faible densité. Les hétéroptères appartenant à la famille des *Micronectinae* sont très présents dans les échantillons (28% de l'effectif).

Les *Chironomidae* représentent 63% des effectifs sur le lac de Bimont. Parmi eux, les *Psectrocladius* sont les plus abondants. Ce taxon ubiquiste est souvent rencontré sur des sites avec des végétaux. Il vit de préférence dans les milieux mésotrophes à eutrophes. On trouve également des taxons comme *Ablabesmyia* et *Parakiefferiella*. Ces espèces sont également ubiquistes et indiquent des eaux plutôt **mésotrophes** bordées de macrophytes.



Figure 16 : à gauche : capsule céphalique de *Psectrocladius* (x400), à droite : crevette *Atyaephyra* (x40)

Deux taxons appartenant au groupe des EPT (EPT = Ephémères, Plécoptères et Trichoptères) ont également été inventoriés en petit effectif : 2 éphémères *Cloeon* (5 individus) et *Caenis* (16 individus). Ils sont très fréquents en milieu lacustre, peu polluosensibles. Le niveau de sensibilité de ces taxons à la chimie est très faible (*Caenis* 1/10 et *Cloeon* 2/10).

La retenue de Bimont est également fréquentée par des crustacés : gammares et crevette d'eau douce *Atyaephyra* (Figure 16 - photo de droite).

- ↳ **Les résultats de l'indice IML indiquent un état médiocre de la faune benthique invertébrée sur le plan d'eau de Bimont. Cependant, cet indicateur apparaît assez sévère par rapport à la qualité globale de la retenue de Bimont (très bon état physico-chimique) et l'analyse du peuplement d'invertébrés révèle un plan d'eau plutôt mésotrophe.**

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2023 sur la retenue de Bimont s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

L'année 2023 a été globalement chaude. Bien que l'hiver et le printemps aient été relativement secs, les précipitations de mai et juin ont permis un remplissage complet de la retenue de Bimont. On rappelle que le plan d'eau a été réhaussé en 2022.

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

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ¹
Profils verticaux	Eaux bien oxygénées, minéralisées, au pH alcalin. Désoxygénation partielle au fond
Qualité physico-chimique des eaux	Faible charge organique. Faibles teneurs en nutriments (nitrates, phosphore).
Biologie - phytoplancton	Production algale réduite. Peuplement équilibré IPLAC : Très bon état
Biologie - macroinvertébrés	Peuplement d'invertébrés benthiques assez pauvre et peu dense IML : Etat Médiocre (sous-évalué)

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2023 (hormis le compartiment invertébrés), indique un milieu aquatique de très bon état. Les eaux de Bimont sont pauvres en nutriments, ce qui engendre une production primaire réduite. Le peuplement phytoplanctonique affiche une très bonne qualité biologique en 2023, avec un cortège algal oligo-mésotrophe.

La désoxygénation partielle de l'hypolimnion (en particulier du fond du lac), signe d'une légère demande en oxygène pour dégrader la matière organique dans la masse d'eau profonde, est le seul indicateur de dégradation de la qualité des eaux.

Les résultats du suivi 2023 mettent en évidence des eaux plutôt de bonne qualité avec une légère tendance à l'eutrophisation.

Pour les IML, l'état biologique apparaît médiocre. Cependant, cet indicateur apparaît assez sévère par rapport à la qualité globale de la retenue de Bimont (très bon état physico-chimique) et l'analyse du peuplement d'invertébrés révèle un plan d'eau plutôt mésotrophe. La faible diversité et densité d'invertébrés semble indiquer une capacité d'accueil limitée pour les invertébrés benthiques

↳ **La retenue de Bimont peut être qualifiée d'oligotrophe à tendance mésotrophe**

¹ Il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur.

6 Annexes

6.1 Annexe 1 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

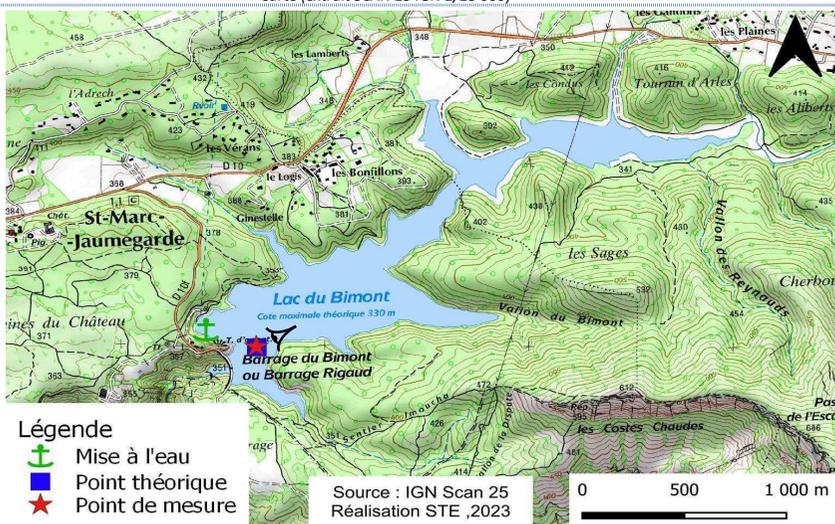
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 30/03/2023
 Code lac : Y4105023
 Campagne : **1**
 Marché n° : 200000017
 Page : 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Marc-Jaumegarde (13) Type : A8
 Lac marnant : oui petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne, à marnage très important voire fréquent, alimentés par des sources ou des petits cours d'eau
 Temps de séjour : 240 jours
 Superficie du plan d'eau : 119 ha
 Profondeur maximale : 53 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



- Légende**
- Mise à l'eau
 - Point théorique
 - Point de mesure

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 : **Bimont**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 30/03/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : **1**
 Marché n° : 200000017
 Page : 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : Y : alt. :

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : E N

Profondeur mesurée : Disque Secchi :

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

P atm. :

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

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

Hauteur de vagues :

Bloom algal :

Marnage : Hauteur de bande : positif Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 DDTM Bouches du Rhône
 Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la région Provençale (Plan de prévention)
 Contacter le barragiste pour l'accès à la mise à l'eau (clefs).

Observation :
 Récente réhausse de 6 m du plan d'eau : Avril 2022 par la Soc. Du Canal de Provence (Nouvelle CNE : 336 m)
 Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (10°C, 8,2 u pH, 411 µS/cm, 104 % sat, 11,3 mgO₂/l).
 Légère augmentation des concentrations en chlorophylle *a* avec la profondeur (0,3 µg/l à 4,8 µg/l).

Remarques :
 Prélèvements IML réalisés le 30/03/23
 Suivi type phytoplancton

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 30/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 11:00
 Profondeur : 0 à 16,3 m
 Volume prélevé : 10 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 20 m
 Nbre prélèvements : 2
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**

PRELEVEMENTS DE FOND **NON**

Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : Bon de transport :
 Code prélèvement ZE : 818287 Bon de transport : 6919057003332945
 Dépôt : TNT Chronopost CARSO Ville : Valence
 Date : 30/03/23 Heure : 17:00
 Réception au laboratoire le : 31/03/23

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Bimont** Date : 30/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = **6,5 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **16,3 m**

PROFIL VERTICAL

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

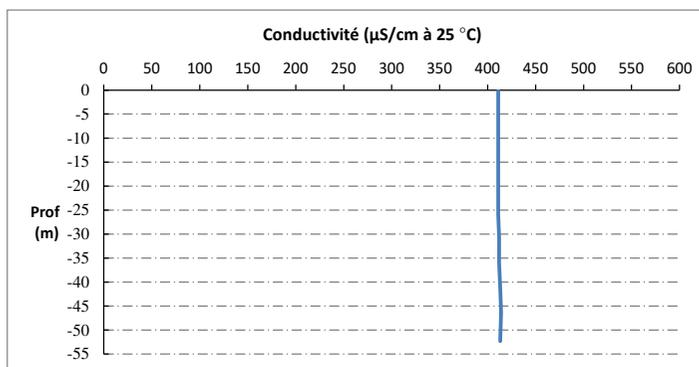
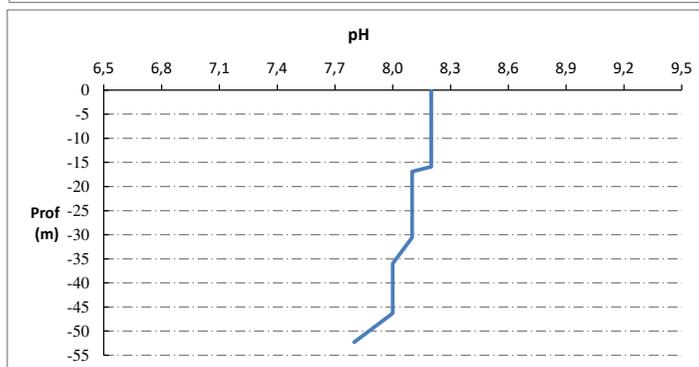
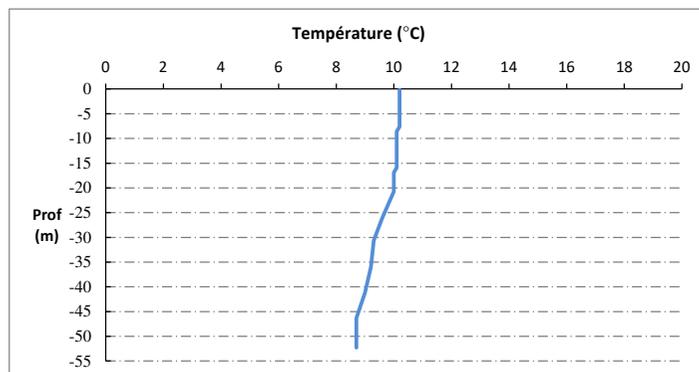
Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvt zone euphotique	-0,1	10,2	8,2	411	104	11,3	0,3	10:40
	-1,6	10,2	8,2	411	104	11,3	0,3	
	-2,6	10,2	8,2	411	105	11,3	0,3	
	-3,6	10,2	8,2	411	105	11,3	0,4	
	-4,6	10,2	8,2	411	105	11,3	0,6	
	-5,7	10,2	8,2	411	104	11,3	1,1	
	-6,6	10,2	8,2	411	105	11,4	1,2	
	-7,6	10,2	8,2	411	105	11,4	1,6	
	-8,6	10,1	8,2	411	104	11,4	1,6	
	-9,7	10,1	8,2	411	104	11,4	2,0	
	-10,7	10,1	8,2	411	104	11,3	2,1	
	-11,8	10,1	8,2	411	104	11,3	2,6	
	-12,8	10,1	8,2	411	104	11,4	3,0	
	-13,8	10,1	8,2	411	104	11,3	3,2	
	-14,8	10,1	8,2	411	104	11,4	3,4	
	-15,9	10,1	8,2	411	104	11,4	3,7	
	-16,9	10,0	8,1	411	104	11,4	3,4	
	-17,9	10,0	8,1	411	104	11,3	3,6	
	-18,9	10,0	8,1	411	104	11,3	3,3	
	-19,8	10,0	8,1	411	104	11,3	3,6	
-20,7	10,0	8,1	411	104	11,3	3,3		
-26,0	9,6	8,1	411	102	11,3	4,6		
-30,6	9,3	8,1	412	100	11,1	4,3		
-36,0	9,2	8,0	412	99	11,0	3,6		
-41,2	9,0	8,0	413	97	10,8	3,5		
-46,3	8,7	8,0	414	94	10,6	4,8		
-52,3	8,7	7,8	413	89	10,1			

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 30/03/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : **1**
 Marché n° : 200000017
 Page 5/6

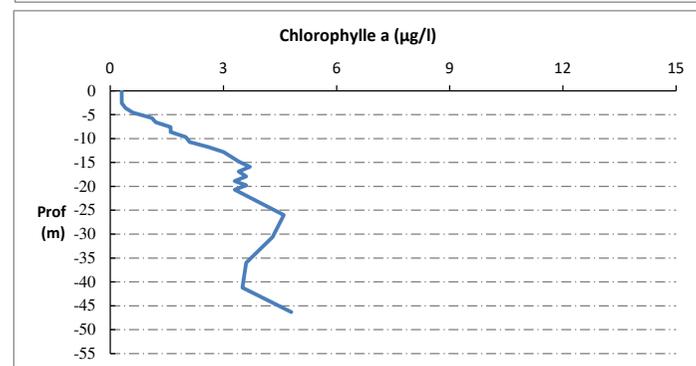
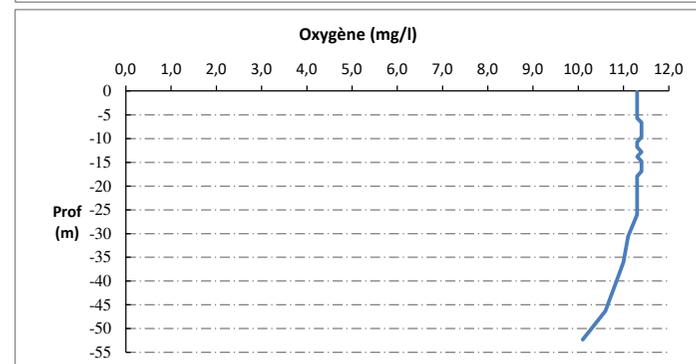
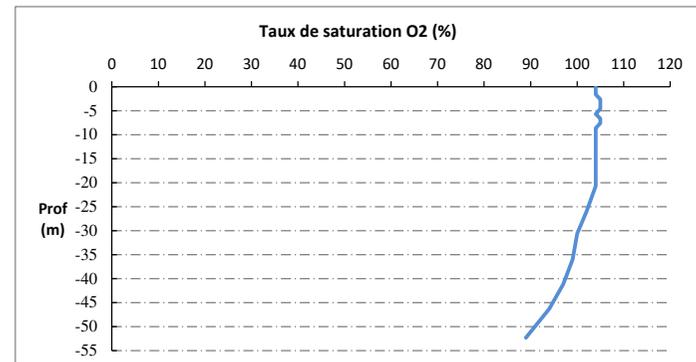


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 30/03/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : **1**
 Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

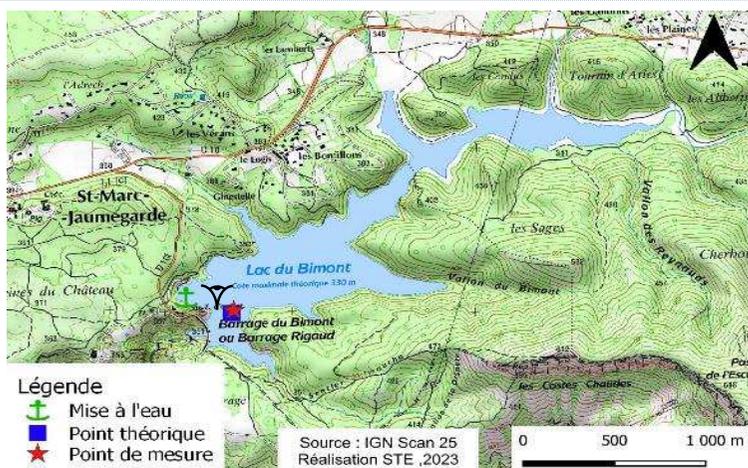
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 05/06/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Marc-Jaumegarde (13) Type : A8
 Lac marnant : oui petits plans d'eau de plaine ou de moyenne
 Temps de séjour : 240 jours montagne, à marnage très important voire fréquent,
 Superficie du plan d'eau : 119 ha alimentés par des sources ou des petits cours d'eau
 Profondeur maximale : 53 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 05/06/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 905184 Y : 6274700 alt : 336 m

WGS 84 (syst.international GPS " ") : 5°32'17.7"E 43°32'30.1"N

Profondeur mesurée : 54,5 m Disque Secchi : 6,5 m

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

P atm. : 975 hPa

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

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 1 m Côte échelle : 336,94 m positif

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 DDTM Bouches du Rhône
 Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la région Provençale (Plan de prévention)
 Contacter le barragiste pour l'accès à la mise à l'eau (clefs).

Observation :
 Le plan d'eau est plein, voire dépassement de la CNE : +1 m
 Réchauffement des eaux de surface (17,8 °C), stratification thermique et eaux du fond à 11°C
 L'hypolimnion présente une faible épaisseur (40-55 m)
 Légère sursaturation en oxygène jusqu'à 20 m de profondeur (112 % sat).
 Absence de chlorophylle le long de la colonne d'eau (< 0,5 µg/l).

Remarques :
 Récente réhausse de 6 m du plan d'eau : Avril 2022 par la Soc. Du Canal de Provence (Nouvelle CNE : 336 m)
 marnage positif +1 m

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 05/06/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 200000017
Page 3/6

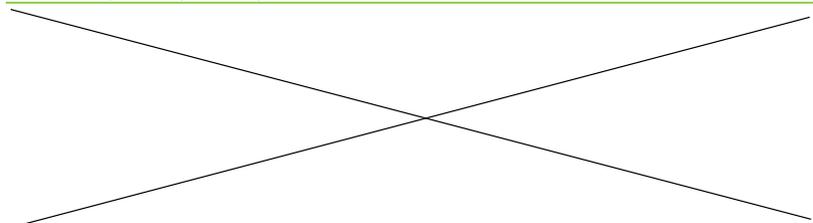
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

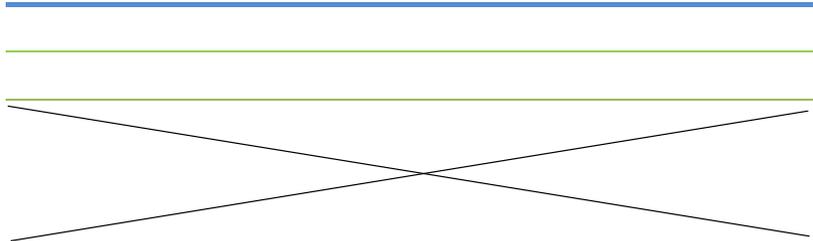
Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 0 à 16,3 m
 Volume prélevé : 10 L
 Nbre prélèvements : 2
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 20 m
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol :

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**



PRELEVEMENTS DE FOND **NON**



Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : Bon de transport :
 Code prélèvement ZE : Bon de transport :

Dépôt : TNT Chronopost CARSO Ville : Vitrolles
 Date : 05/06/23 Heure : 14:15
 Réception au laboratoire le : 06/06/23

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Bimont** Date : 05/06/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 200000017
Page 4/6

TRANSPARENCE

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

PROFIL VERTICAL

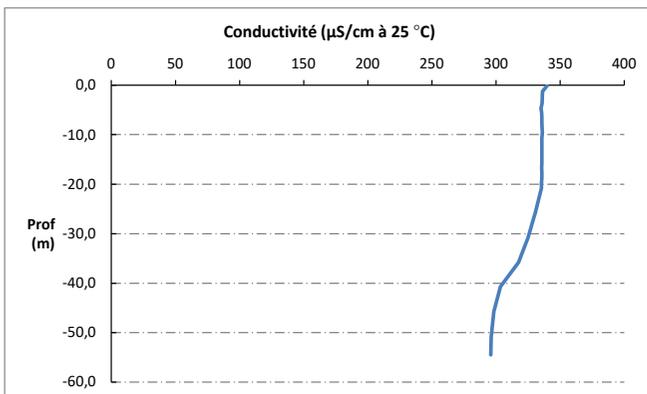
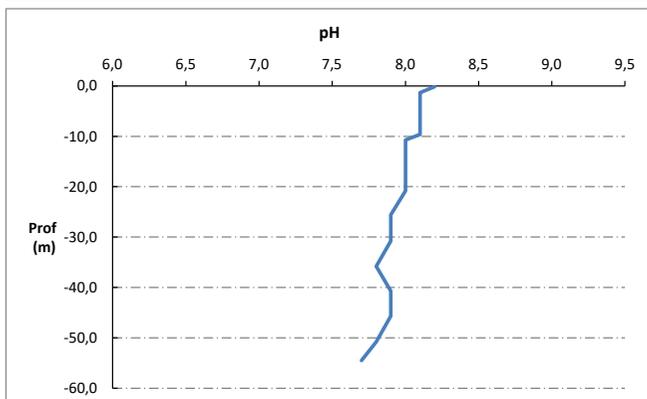
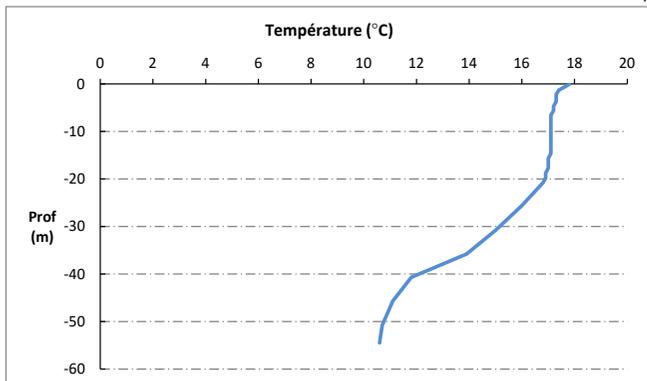
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvl	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvl zone euphotique	-0,1	17,8	8,2	340	107	9,7	0,0	11:50
	-1,3	17,4	8,1	336	112	10,3	0,0	
	-2,2	17,3	8,1	336	112	10,4	0,0	
	-3,7	17,3	8,1	336	112	10,4	0,0	
	-4,7	17,2	8,1	335	112	10,4	0,0	
	-5,6	17,2	8,1	336	112	10,4	0,1	
	-6,6	17,1	8,1	336	112	10,4	0,2	
	-7,6	17,1	8,1	336	112	10,4	0,2	
	-8,7	17,1	8,1	336	112	10,4	0,3	
	-9,6	17,1	8,1	336	112	10,4	0,3	
	-10,7	17,1	8,0	336	112	10,4	0,5	
	-11,7	17,1	8,0	336	112	10,4	0,4	
	-12,6	17,1	8,0	336	112	10,4	0,5	
	-13,6	17,1	8,0	336	112	10,4	0,4	
	-14,6	17,1	8,0	336	112	10,3	0,4	
	-15,7	17,0	8,0	336	111	10,3	0,3	
	-16,7	17,0	8,0	336	111	10,3	0,2	
	-17,7	17,0	8,0	336	111	10,3	0,3	
	-18,8	16,9	8,0	336	111	10,3	0,1	
	-19,8	16,9	8,0	335	110	10,3	0,1	
-20,8	16,8	8,0	335	110	10,3	0,1		
-25,6	16,0	7,9	331	105	9,9	0,0		
-30,8	15,0	7,9	325	101	9,8	0,0		
-35,8	13,9	7,8	318	99	9,8	0,0		
-40,7	11,8	7,9	303	96	10,0	0,0		
-45,7	11,1	7,9	298	95	10,1	0,0		
-50,8	10,7	7,8	296	89	9,5	0,0		
-54,5	10,6	7,7	296	85	9,1	0,1		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

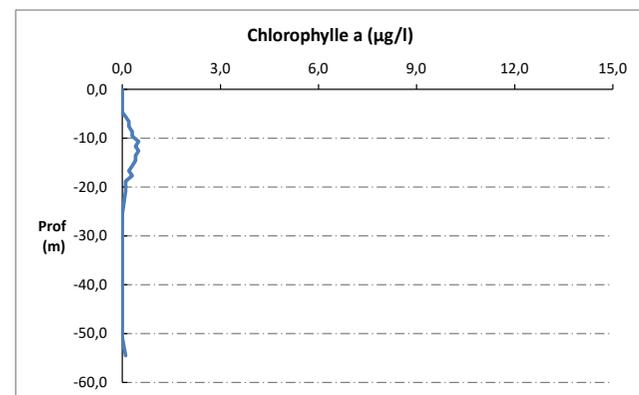
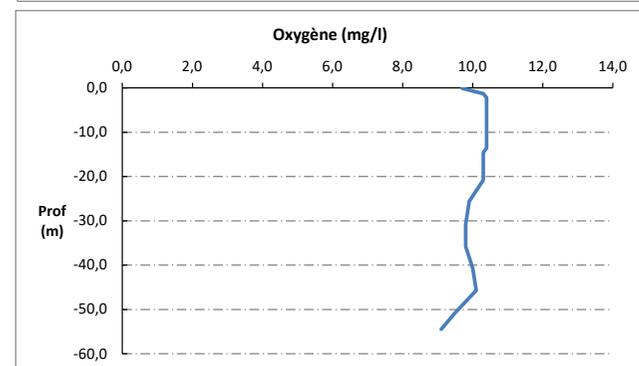
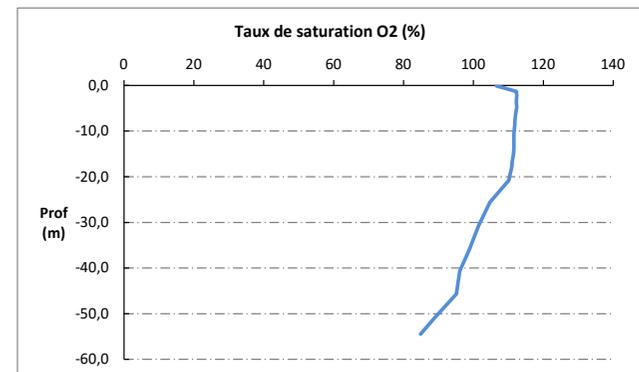
Plan d'eau : **Bimont** Date : 05/06/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Bimont** Date : 05/06/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Régis Visiedo
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 07/07/2023
 Code lac : Y4105023
Campagne : 3
 Marché n° : 200000017
 Page : 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Marc-Jaumegarde (13) Type : A8
 Lac marnant : oui petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne,
 Temps de séjour : 240 jours à marnage très important voire fréquent, alimentés
 Superficie du plan d'eau : 119 ha par des sources ou des petits cours d'eau
 Profondeur maximale : 53 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

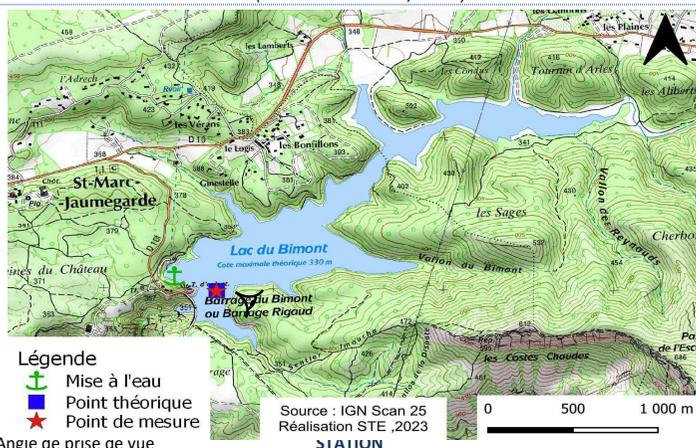


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Régis Visiedo
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 07/07/23
 Code lac : Y4105023
Campagne : 3
 Marché n° : 200000017
 Page : 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 905170 Y : 6274678 alt. : 336 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°32'17.0"E 43°32'29.4"N

Profondeur mesurée : 57 m Disque Secchi : 8 m

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

P atm. : 975 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0,02 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 3 m positif Côte échelle : 339 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

DDTM Bouches du Rhône

Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la région Provençale (Plan de prévention)

Contacter le barragiste pour l'accès à la mise à l'eau (clefs).

Observation :

Réchauffement de la colonne d'eau (23 °C en surface).

Oxygénation optimale en surface puis désoxygénation progressive de la masse d'eau dès 20 m de profondeur (97 %sat). Désoxygénation partielle au fond du plan d'eau (47 %sat).

Remarques :

Récente réhausse de 6 m du plan d'eau : Avril 2022 par la Soc. Du Canal de Provence (Nouvelle CNE : 336 m)

Marnage positif (+ 3m), la SCP a monté le plan d'eau à 339 mNGF pour valider l'autorisation d'exploitation à cette cote.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 07/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Régis Visiedo **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 3/6

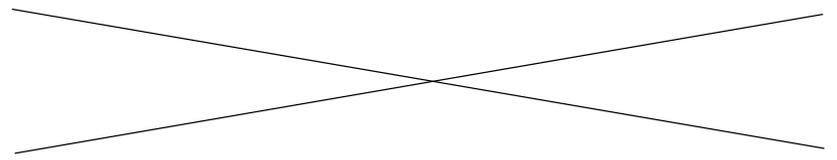
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

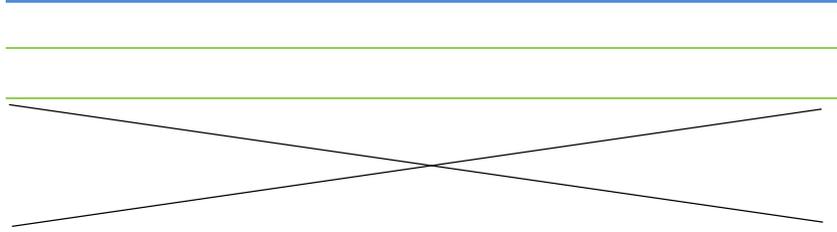
Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 9:30
 Profondeur : **0 à 20 m**
 Nbre prélèvements : 1
 Volume prélevé : 7 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 20 m
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**



PRELEVEMENTS DE FOND **NON**



Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE : 818289 Bon de transport :
 Code prélèvement de fond : Bon de transport :
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Vénissieux
 Date : 07/07/23 Heure : 15:00
 Réception au laboratoire le : 07/07/23

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Bimont** Date : 07/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Régis Visiedo **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 8 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 20 m

PROFIL VERTICAL

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

Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a µg/l	Heure 09:30
Pvt zone euphotique	-0,2	22,8	8,1	416	106	8,8	0,5	
	-1,4	22,8	8,1	416	106	8,8	0,7	
	-2,4	22,1	8,0	417	106	8,9	0,9	
	-3,5	21,3	7,9	417	106	9,5	1,2	
	-4,4	21,0	7,9	418	105	9,0	1,6	
	-5,4	20,6	7,8	418	102	8,9	1,0	
	-6,4	20,6	7,8	417	101	8,8	1,1	
	-7,3	20,6	7,8	418	101	8,7	0,9	
	-8,4	20,5	7,8	417	100	8,7	0,8	
	-9,4	20,5	7,8	417	100	8,7	0,8	
	-10,3	20,5	7,8	417	100	8,7	0,6	
	-11,5	20,4	7,8	417	99	8,6	0,6	
	-12,5	20,4	7,8	417	99	8,6	0,5	
	-13,5	20,4	7,8	417	98	8,6	0,5	
	-14,5	20,4	7,8	417	98	8,5	0,5	
	-15,6	20,4	7,8	417	98	8,5	0,4	
	-16,6	20,4	7,8	417	98	8,5	0,3	
	-17,8	20,4	7,8	417	98	8,5	0,4	
	-18,7	20,3	7,8	417	98	8,5	0,4	
	-19,7	20,3	7,8	417	98	8,5	0,4	
-20,7	20,3	7,8	417	97	8,5	0,3		
-25,7	19,9	7,7	414	87	7,7	0,0		
-30,9	17,9	7,7	416	75	6,9	0,0		
-35,0	16,5	7,8	417	76	7,1	0,0		
-40,2	16,1	7,8	427	77	7,3	0,0		
-44,8	15,9	7,8	429	77	7,4	0,0		
-50,3	15,1	7,8	413	77	7,5	0,0		
-56,6	11,5	7,6	412	47	4,9	0,0		

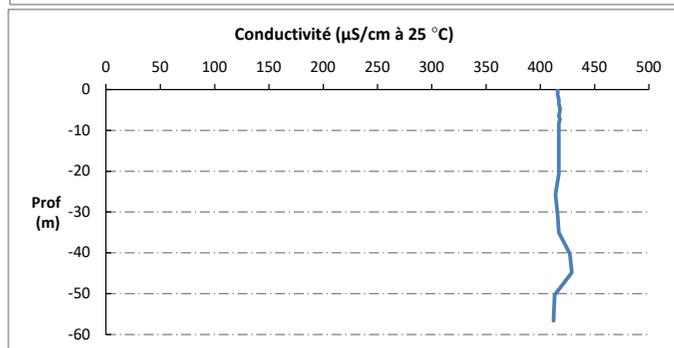
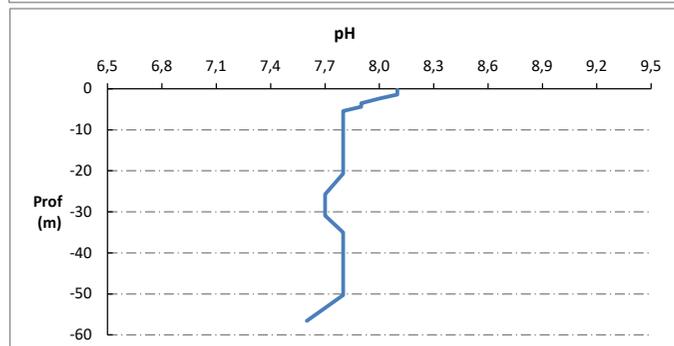
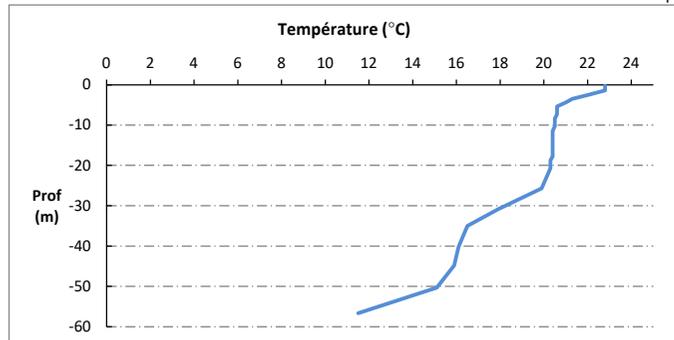
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 07/07/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : 3
 Marché n° : 200000017

Page 5/6



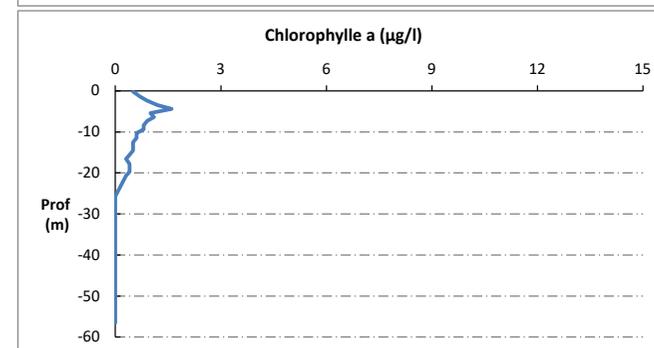
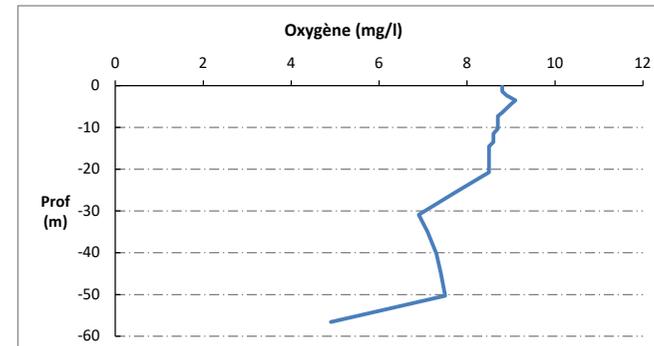
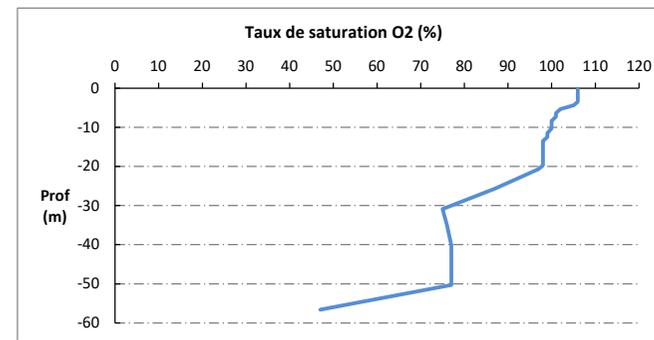
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 07/07/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : 3
 Marché n° : 200000017

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

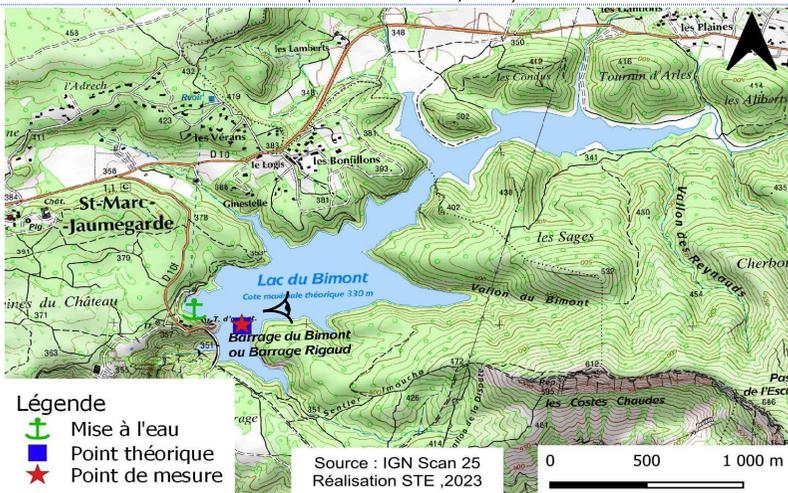
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 22/09/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Marc-Jaumegarde (13) Type : A8
 Lac marnant : oui petits plans d'eau de plaine ou de moyenne
 Temps de séjour : 240 jours montagne, à marnage très important voire fréquent,
 Superficie du plan d'eau : 119 ha alimentés par des sources ou des petits cours d'eau
 Profondeur maximale : 53 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 22/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : Y : alt. :

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : E N

Profondeur mesurée : **Disque Secchi :**

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

P atm. :

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

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

Hauteur de vagues :

Bloom algal :

Marnage : Hauteur de bande : Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

DDTM Bouches du Rhône
 Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la région Provençale (Plan de prévention)
 Contacter le barragiste pour l'accès à la mise à l'eau (clefs).

Observation :

Homogénéité thermique de la colonne d'eau jusqu'à -46m (21,7 °C). Fond à 13°C.
 pH homogène jusqu'à -46 m, puis légère diminution au fond (7,2 u pH).
 Oxygénation quasi optimale jusqu'à -46 m (90 % sat), puis désoxygénation du fond (16 %sat).

Remarques :

Récente réhausse de 6 m du plan d'eau : Avril 2022 par la Soc. Du Canal de Provence (Nouvelle CNE : 336 m).
 Pas de campagne de sédiment sur ce plan d'eau.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Bimont** Date : 22/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 8:50
 Profondeur : 0 à 14 m
 Nbre de prélèvements : 2
 Volume prélevé : 8 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 15 m
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**

PRELEVEMENTS DE FOND **NON**

Remarques prélèvement : **Sans objet**

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE : Bon de transport :
 Code prélèvement de fond : Bon de transport :
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Chambéry
 Date : Heure :
 Réception au laboratoire le :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Bimont** Date : 22/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4105023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 4/6

TRANSPARENCE

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

PROFIL VERTICAL

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

Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvt zone euphotique	-0,2	21,7	7,9	441	92	7,7	0,5	9:00
	-1,5	21,7	7,8	440	91	7,6	0,5	
	-2,5	21,7	7,9	440	91	7,6	0,6	
	-3,8	21,7	7,8	440	90	7,6	0,4	
	-4,7	21,7	7,9	440	91	7,6	0,5	
	-5,6	21,7	7,9	440	90	7,6	0,4	
	-6,7	21,7	7,9	440	90	7,6	0,5	
	-7,7	21,7	7,9	440	90	7,6	0,4	
	-8,7	21,7	7,9	440	90	7,6	0,5	
	-9,8	21,7	7,9	440	90	7,5	0,5	
	-10,7	21,7	7,9	440	90	7,6	0,7	
	-11,6	21,7	7,9	440	90	7,6	0,7	
	-12,9	21,7	7,9	440	90	7,5	0,5	
	-13,8	21,7	7,9	440	91	7,6	0,6	
	-14,8	21,7	7,9	440	90	7,6	0,7	
	-16,0	21,7	7,9	440	90	7,5	0,6	
	-17,1	21,7	7,9	440	90	7,6	0,5	
	-18,1	21,7	7,9	440	90	7,6	0,5	
	-19,0	21,7	7,9	440	90	7,5	0,7	
	-19,9	21,7	7,9	440	89	7,5	0,7	
-26,1	21,7	7,9	440	90	7,5	0,4		
-30,9	21,6	7,9	440	90	7,5	0,4		
-34,9	21,7	7,9	440	89	7,5	0,4		
-41,2	21,6	7,9	440	89	7,5	0,5		
-46,4	21,6	7,9	440	89	7,5	0,6		
-51,5	13,9	7,4	458	35	3,4	0,0		
-54,6	13,5	7,2	457	16	1,6	0,0		

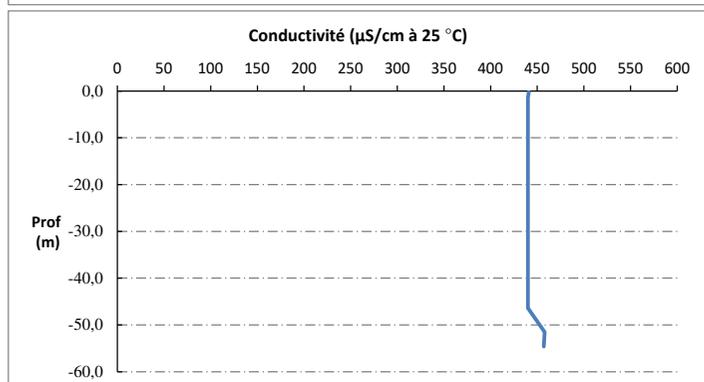
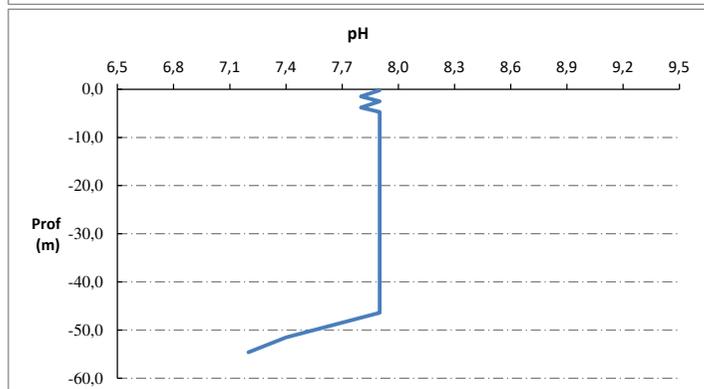
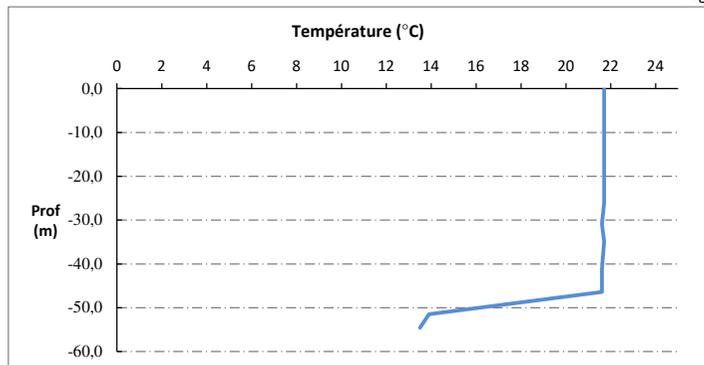
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 22/09/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017

Page 5/6



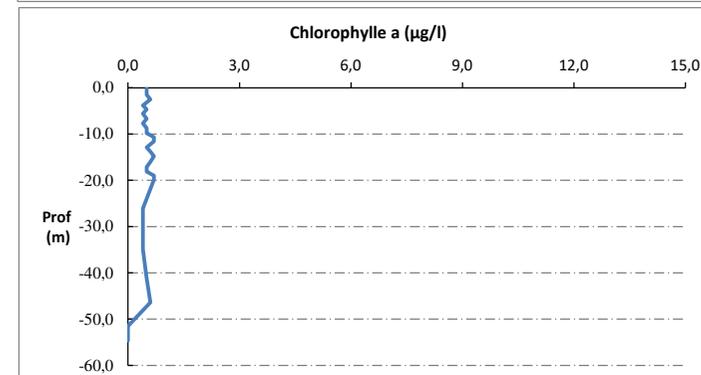
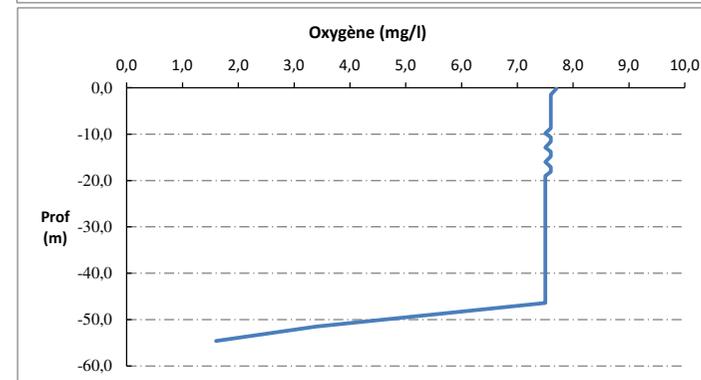
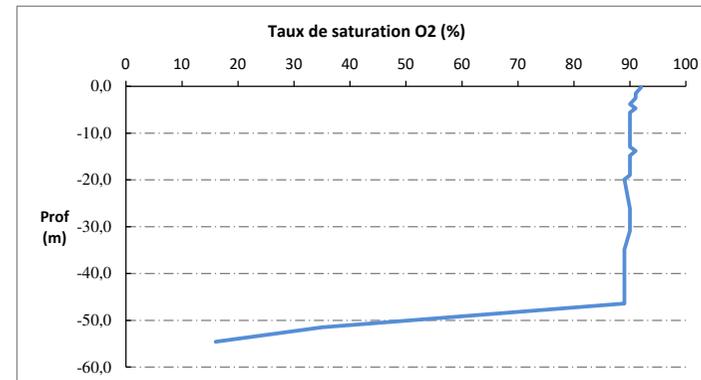
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 22/09/23
 Code lac : Y4105023
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017

Page 6/6



6.2 Annexe 2 : Comptes-rendus des campagnes IML

Description des prélèvements réalisés

Nom du lac : **Bimont**
 Code lac : **Y4105023**
 Opérateurs : Marthe Moiron et Cédric Guillet
 Date : 30/03/2023

Remarques :

Présence d'algues.

La température de surface moyenne est de 10,2°C.

CONDITIONS DE PRELEVEMENT

Météo :
 ensoleillé
 fai.^t nuageux
 humide
 pluie fine
 orage
 fort.^t nuageux
 crépuscule

Limpidité :
 Limpide
 Trouble +
 Trouble ++

Visibilité du substrat :
 Bonne
 Moyenne
 Faible
 Non visible

Signes d'émergence :
 oui
 non

Marnage :
 oui
 non Réhausse de +5m

si oui h estim. : _____
 cote (en m) : 335,87
 si connue

Echantillon	Sub. théorique	Sub. observé	Profondeur (m)	Coord. X (L93)	Coord. Y (L93)	Commentaires / obs.
1	BD	BD	0,7	905115	6275026	Dalles
2	BD	BD	0,5	905670	6275223	Dalles-Algues
3	BD	BD	0,7	905975	6275448	Dalles-Algues
4	BD	BD	1	906149	6275646	Blocs-Algues
5	GR	GR	0,7	906411	6275786	GR + Pierres éparses
6	BD	BD	1	906661	6275943	Dalles-Algues
7	SL	SL	0,7	907101	6275878	SL Grossier
8	BD	BD	0,5	907084	6275686	
9	GA	GA	0,5	906441	6275678	
10	GA	GA	0,5	906104	6275398	
11	BD	BD	0,9	905881	6275167	Dalles-Algues
12	BD	BD	0,6	905971	6274989	Dalles-Algues
13	BD	BD	0,8	905964	6274818	Dalles-Algues
14	BD	BD	0,6	905435	6274729	Algues
15	BD	GR	0,6	904877	6274773	GR + Pierres éparses

*Légende substrats : VA = vase (<0.002mm); SL = sable (>2mm); GR = graviers (2mm-2cm); GA = galets (2-20cm) ; BD = bloc-dalle (>20cm)
 HI = Hydrophytes immergés; HE = Hélophytes*

Informations hydrologiques du plan d'eau

Region	<i>Provence-Alpes-Côte d'Azur</i>
Numero_Dept	13
Nom_Dept	<i>Bouches du Rhône</i>
code_lac	Y4105023
Nom_Lac	<i>Bimont</i>
Typologie nationale DCE	<i>Grande retenue sur substrat calcaire</i>
Type Lac (Naturel, Artif., Reserv.)	<i>Artificiel</i>
Superficie (ha)	119
Profondeur max théorique (m)	53
Temps de séjour (j)	240
Altitude (m)	336
Cote maximale 2022-2023	336,05
Mois cote maximale 2022-2023	<i>fev-23</i>
Cote minimale 2022-2023	334,59
Mois cote minimale 2022-2023	<i>mars-22</i>
Cote jour du prélèvement (m)	335,87
Durée d'immersion permanente jour du prélèvement (mois)	<i>> 3 mois</i>

Evolution des cotes journalières de la retenue de Bimont
mars 2022 - mars 2023

