



**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
Bassin du Réaltor (13)**

SUIVI ANNUEL 2024

Rapport n° 20-8343 – Réaltor – Juillet 2025

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

STE
L'innovation
au service de l'eau

Fiche qualité du document

Maître d'ouvrage	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC)
	DCP- Service Données Techniques
	2-4, Allée de Lodz
	69363 Lyon Cedex 07
	Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc
	Coordonnées : loic.imbert@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 – Bassin du Réaltor (13)
Référence du document	Rapport n°20-8342 Rapport Réaltor 2024
Date	Juillet 2025
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigée par	Date	Visée par	Date
V0	Marthe Moiron, Audrey Péricat	20/07/2025	Audrey Péricat	07/08/2025
	Sonia Baillot (phytoplancton)			
	OFB PACA (macrophytes)			
VF	Audrey Péricat	6/10/2025	Prise en compte des remarques de L. Imbert, courriel du 18/09/25	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – PACA – Bouches du Rhône– Réaltor
	Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le bassin du Réaltor lors des campagnes de suivi 2024. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.

Diffusion

Nom	Organisme	Date	Format(s)
Loïc IMBERT	AERMC	6/10/2025	Informatique

Sommaire

1	Cadre du programme de suivi	9
2	Déroulement des investigations.....	11
2.1	Présentation du plan d'eau et localisation	11
2.2	Contenu du suivi 2024.....	13
2.3	Planning de réalisation.....	13
2.4	Étapes de la vie lacustre.....	14
2.5	Bilan climatique de l'année 2024.....	15
3	Rappel méthodologique	16
3.1	Investigations physicochimiques	16
3.1.1	Méthodologie	16
3.1.2	Programme analytique	17
3.2	Investigations hydrobiologiques	17
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	17
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes	19
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	21
3.2.4	Etude des peuplements invertébrés benthiques	23
4	Résultats des investigations	26
4.1	Investigations physicochimiques	26
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	26
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	29
4.2	Phytoplancton	30
4.2.1	Prélèvements intégrés.....	30
4.2.2	Listes floristiques	31
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	35
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	37
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	37
4.2.6	Bibliographie.....	37
4.3	Macrophytes	38
4.3.1	Choix des unités d'observation.....	38
4.3.2	Carte de localisation des unités d'observation.....	40
4.3.3	Végétation aquatique identifiée.....	41
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	44
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	44
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs.....	45

4.4	Phytobenthos – méthode IBDLacs	45
4.4.1	Déroulement des prélèvements	45
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique	46
4.4.3	Interprétation des résultats	48
4.4.4	Conclusions	50
4.5	Macroinvertébrés lacustres	51
4.5.1	Echantillonnage	51
4.5.2	Listes faunistiques	53
4.5.3	Interprétation et indices	55
4.5.4	comparaison avec les résultats antérieurs	56
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau	57
6	Annexes	59
6.1	Annexe 1 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques	61
6.2	Annexe 2 : Données des inventaires IBML (source : OFB -PACA)	63
6.2.1	Liste floristique de l'UO 4	63
6.2.2	Liste floristique de l'UO 9	64
6.2.3	Liste floristique de l'UO 11	65
6.3	Annexe 3 : Fiches terrain des IBDlac	67
6.4	Annexe 4 : Compte rendu campagne IML	71

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation du bassin du Réaltor (13)	11
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	12
Carte 3 : localisation des unités d'observation sur le bassin du Réaltor.....	40
Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur le bassin du Réaltor en 2024	52
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	9
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse	10
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	13
Tableau 4 : Seuils de classes d'état définies pour l'IBML	21
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	29
Tableau 6 : Analyses des pigments chlorophylliens	30
Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	31
Tableau 8 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	33
Tableau 9 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2009.....	37
Tableau 10 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO 4 sur le plan d'eau du Réaltor	41
Tableau 11 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO 9 sur le plan d'eau du Réaltor	42
Tableau 12 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO 11 sur le plan d'eau du Réaltor	43
Tableau 13 : Résultats de l'indice IBDL sur le bassin du Réaltor en 2024	48
Tableau 14 : nombre de taxons IBDL et nombre de taxons d'alerte par échantillon IBDL	48
Tableau 15 : Recouvrements des substrats selon le protocole CHARLI	51
Tableau 16 : données de prélèvements IML	51
Tableau 17 : Listes faunistiques du protocole IML dans le bassin du Réaltor en 2024 (en 2 parties)	54
Tableau 18 : Indices relatifs à l'IML sur le bassin du Réaltor	55
Figure 1 : fonctionnement hydraulique du bassin du Réaltor (source, S.T.E sur la base des données SEM) .	12
Figure 2 : Moyennes mensuelles de température à la station Marseille-Marignane (Infoclimat)	15
Figure 3 : Cumuls mensuels de précipitations à la station Marseille-Marignane (Infoclimat).....	15
Figure 4 : Représentation schématisée des différentes stratégies de comptage	18
Figure 5 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC	19
Figure 6 : Représentation schématisée d'une unité d'observation	20
Figure 7 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau	24
Figure 8 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	26
Figure 9 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	26
Figure 10 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	27
Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	27
Figure 12 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	28
Figure 13 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle <i>a</i>	28
Figure 14: Évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	30
Figure 15 : Répartition du phytoplancton à partir des abondances (cellules/ml).....	35
Figure 16 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	35
Figure 17 : % en effectif de valves des taxons d'alertes selon l'IBDL sur le bassin du Réaltor.....	49
Figure 18 : à gauche : capsule céphalique de <i>Cryptotendipes</i> (x400), à droite : larve de <i>Gammarus</i>	56

1 Cadre du programme de suivi

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

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

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

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

Au total, 73 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

La liste des plans d'eau suivis en 2024 pour le sud du bassin Rhône-Méditerranée et le 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 et bassin Corse

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
Y0405263	Bouillouses	MEFM	66	RCS	Phytoplancton
Y7615003	Codole	MEFM	2B	RCS/CO	Classique
Y9905043	Figari	MEFM	2A	RCS	Classique
Y2505003	Avène	MEFM	34	CO	Classique
Y1355003	Laprade basse	MEFM	11	CO	Classique
V5045103	Puylaurent	MEA	48	CO	Classique
V5045003	Villefort	MEA	48	CO	Classique
Y0305003	Villeneuve de la raho	MEA	66	CO	Macroinvertébrés
Y0455043	Vinça	MEFM	66	CO	Classique
Y4125003	Réaltor ²	MEA	13	CO	Classique

² échantillonnages invertébrés, diatomées et macrophytes réalisés par l'OFB PACA

MEFM : masses d'eau fortement modifiée

MEA : masses d'eau artificielle

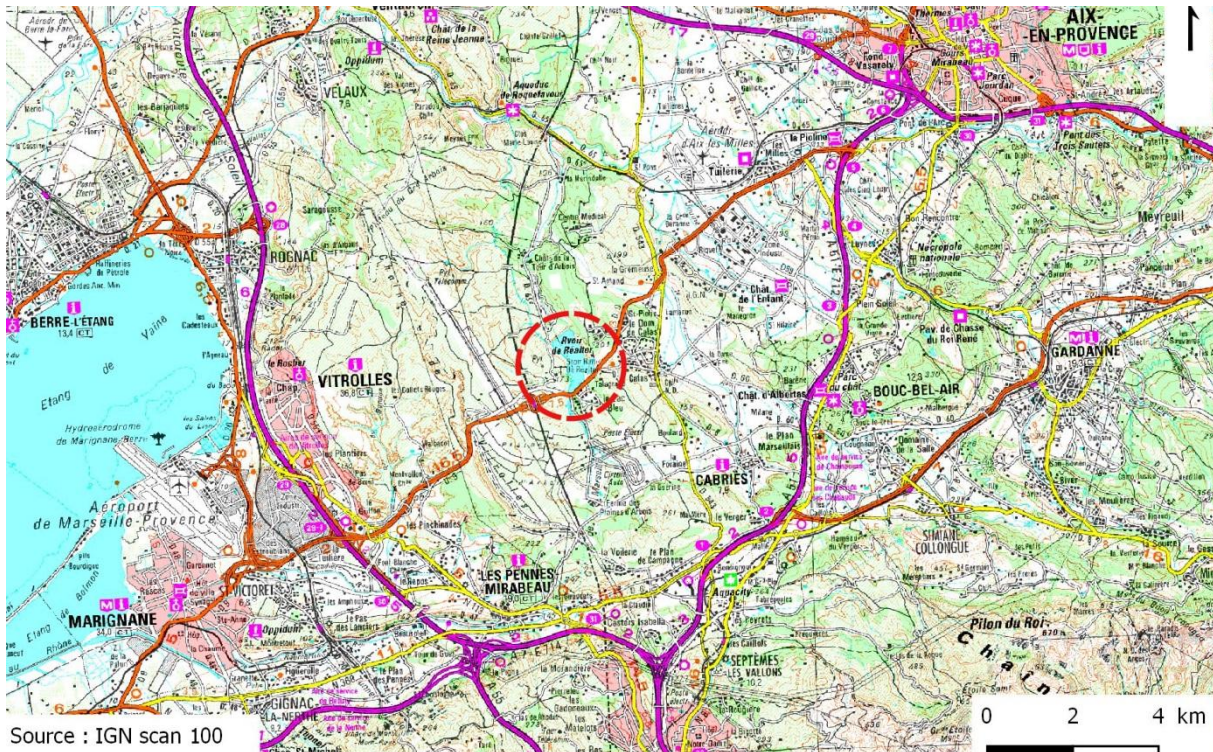
RCS : réseau de contrôle de surveillance

CO : contrôle opérationnel

2 Déroulement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

La retenue du Réaltor est située dans le département des Bouches-du-Rhône (13) entre Aix-en-Provence et Vitrolles à une altitude de 159 m. Le plan d'eau est formé par une digue construite sur le Ruisseau de la Beaume de Baragne. L'ouvrage est géré par la Société des Eaux de Marseille pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération marseillaise. Le bassin sert de régulateur/décanteur des eaux du canal de Marseille qui proviennent de la Durance et du Verdon.



Carte 1 : Localisation du bassin du Réaltor (13)

Le plan d'eau formé est de taille réduite, environ 60 ha pour un volume théorique de 1 million de m³ en Cote Normale d'Exploitation. Sa profondeur maximale théorique est de 10 m mais il a été fortement envasé et la profondeur maximale mesurée en 2012 n'était que de 2,8 m. Le point de prélèvement a été positionné au sud de la masse d'eau depuis 2012. Le plan d'eau est principalement alimenté par les eaux du canal de Marseille mais également par le ruisseau de la Beaume de Baragne. Une vanne régule les débits depuis le canal de Marseille (cf. Figure 1).

L'exutoire naturel est le ruisseau de la Mérindole. La cote du plan d'eau varie très régulièrement selon le niveau du canal de Marseille et des besoins de stockage. Le site est fermé au public, aucune activité n'est pratiquée sur le plan d'eau.

Le plan d'eau présente un fonctionnement très particulier du fait de son utilisation en bassin de stockage des eaux et de sa profondeur maximale de 2 m. Le temps de séjour y est très court (< 30 jours). Son fonctionnement est de type « étang », avec absence de stratification thermique.

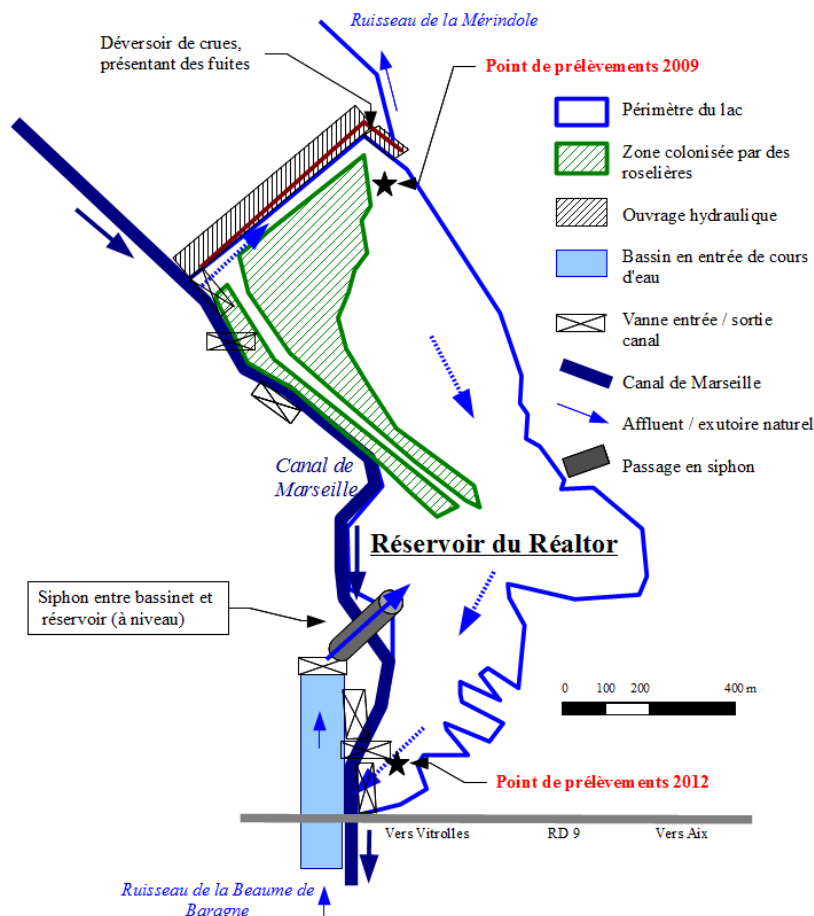
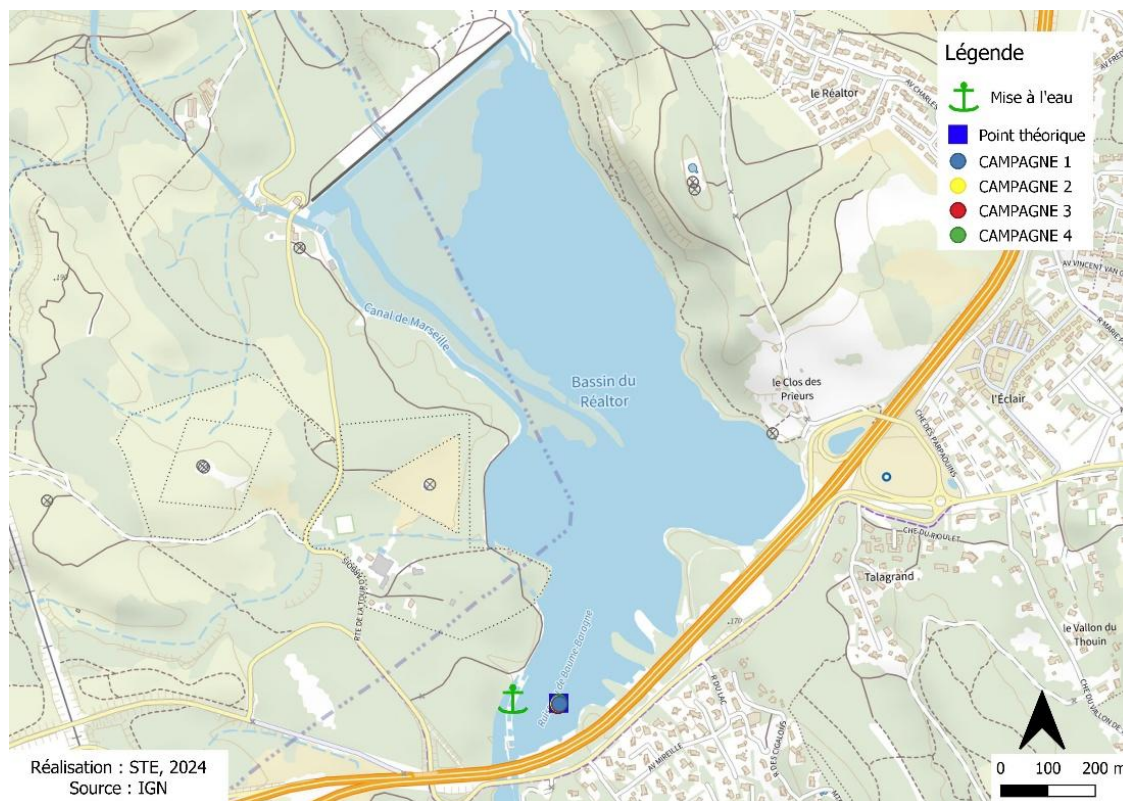


Figure 1 : fonctionnement hydraulique du bassin du Réaltor (source, S.T.E sur la base des données SEM)

La zone de plus grande profondeur se situe sur la partie sud du lac à proximité de la RD 9. Le point de plus grande profondeur atteint 2,3 m pour cette année 2024 (Carte 2). Le niveau d'eau varie très peu sur le lac du Réaltor.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

2.2 Contenu du suivi 2024

Le bassin du Réaltor est suivi au titre du Contrôle Opérationnel (CO) des plans d'eau des bassins RMC.

Les pressions à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux fixés par la DCE sont uniquement représentées par l'altération de la morphologie pour ce plan d'eau (donc pas de pressions liées aux nutriments ou substances). Ainsi le suivi 2024 n'intègre pas la recherche de micropolluants sur eau ni les analyses sur sédiment.

De plus, compte-tenu de la profondeur réduite du bassin (2 m), le prélèvement de fond n'a pas été réalisé.

Les compartiments biologiques ont été suivis :

- par le groupement STE (Cf. détail des intervenants Tableau 3) pour le peuplement phytoplanctonique (IPLAC), et
- par le laboratoire d'hydrobiologie de l'OFB PACA pour l'étude de la végétation aquatique (IBML), l'étude du phytobenthos (IBDLac), et l'étude du peuplement macroinvertébré (IML). Les résultats et interprétations qui en découlent, sont intégrés dans ce présent rapport.

2.3 Planning de réalisation

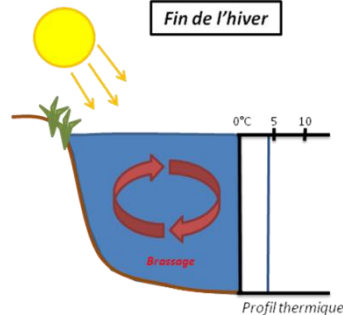
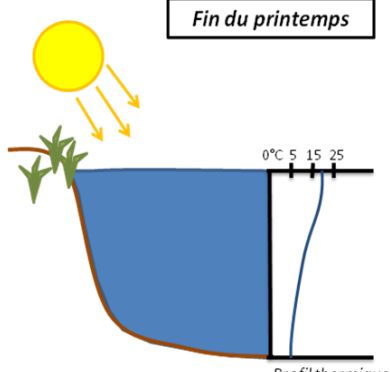
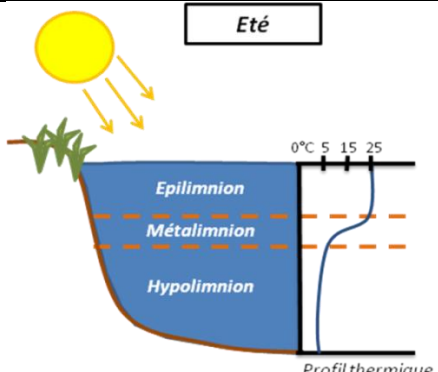
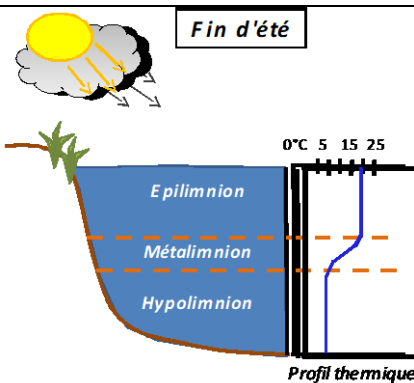
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Bassin du Réaltor (13)	Phase terrain						Laboratoire - détermination
Campagne	C1	Biologie	C2	C3	Biologie	C4	
Date	07/03/2024	11/04/2024	07/06/2024	01/07/2024	4 et 5/09/24	01/10/2024	Automne/hiver 2024-2025
Physicochimie des eaux	S.T.E.		S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	CARSO
Phytoplancton	S.T.E.		S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	LEMNA
Indice macroinvertébrés lacustres (IML)		OFB DR PACA					OFB DR PACA
Indice biologique macrophytique en lacs (IBML)					4 et 5/09/24 OFB DR PACA		OFB DR PACA
Indice biologique diatomées en lacs (IBDLacs)							OFB DR PACA

2.4 Étapes de la vie lacustre

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

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

2.5 Bilan climatique de l'année 2024

Les conditions climatiques de l'année 2024 pour le lac du Réaltor sont analysées à partir de la station météorologique de l'aéroport de Marseille-Marignane (9 m NGF), située à 10 km au Sud-Ouest du lac du Réaltor.

Les températures pour l'année 2024 sont conformes sur le printemps et l'automne, en revanche, elles sont assez élevées sur l'hiver et au mois d'août (27°C en T° moyenne). La température moyenne sur l'année 2024 est de 16.7°C, soit +0.9°C par rapport aux normales saisonnières.

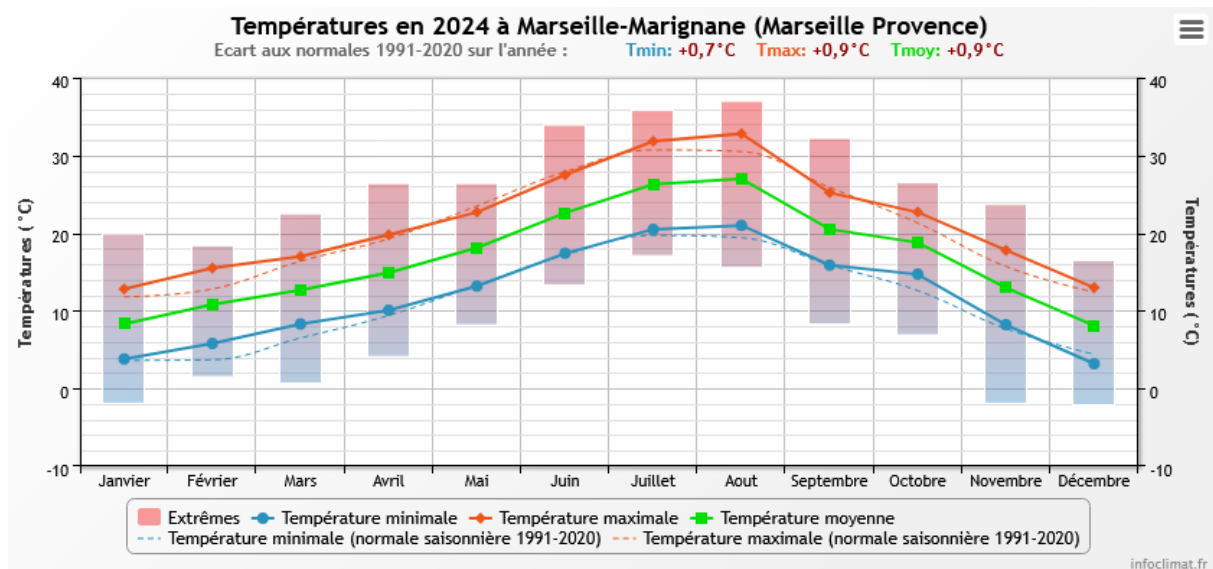


Figure 2 : Moyennes mensuelles de température à la station Marseille-Marignane (Infoclimat)

Le cumul de précipitations en 2024 est de 549 mm, conforme aux normales saisonnières (+3%). Les précipitations sont cependant très irrégulières avec un cumul très important en mars (147 mm) et des valeurs quasi nulles en avril et décembre. Ces données sont présentées sur la Figure 3.

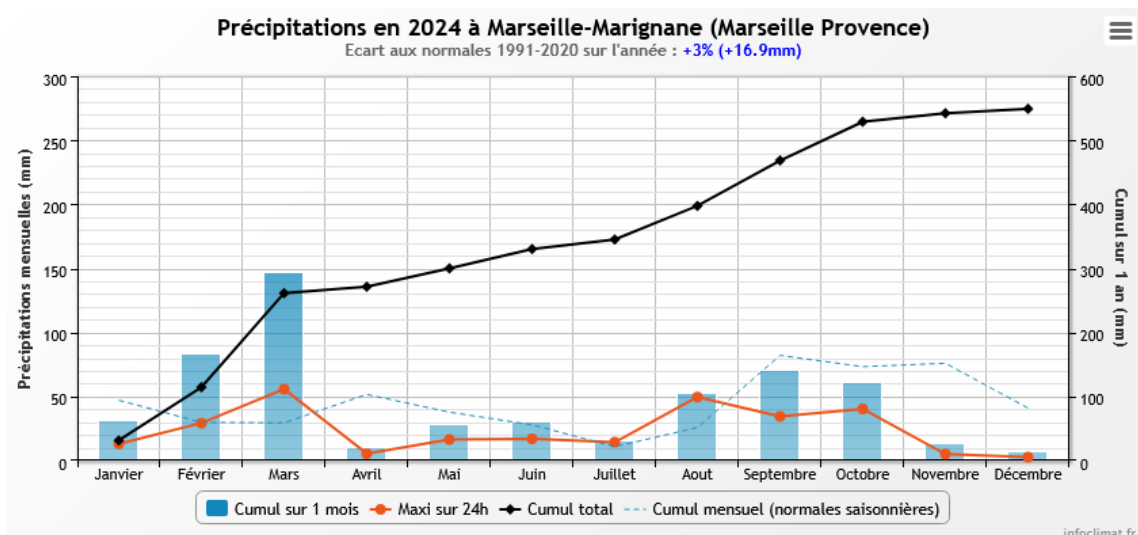


Figure 3 : Cumuls mensuels de précipitations à la station Marseille-Marignane (Infoclimat)

Il ressort les éléments suivants :

- Excédent de précipitations en février (82 mm) et mars 147 mm),
- Déficits importants sur les mois d'avril, mai, novembre et décembre ;

L'année 2024 a été assez conforme en température et en pluviométrie dans les Bouches du Rhône. La fin de l'hiver a été très pluvieuse.

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⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;

3.2 Investigations hydrobiologiques

Les investigations hydrobiologiques menées en 2024 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 des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par l'IRSTEA et décrite au sein de la norme AFNOR NF T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », Avril 2022 ;
- ✓ l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013) ;
- ✓ l'étude du peuplement invertébré à partir du protocole mis au point par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, Avril 2022) : « Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML), GUIDE TECHNIQUE, Notice d'application et de calcul ».

3.2.1 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

3.2.1.1 Prélèvement des échantillons

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

3.2.1.2 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 4- S.Baillet, 2013).

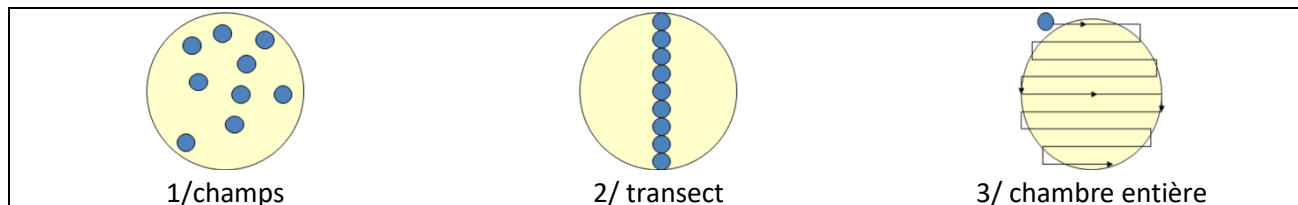


Figure 4 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

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

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

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

Figure 5 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC

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

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

3.2.2 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE MACROPHYTES

La méthodologie s'appuie sur la norme AFNOR NF T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », Avril 2022.

L'inventaire des macrophytes du Réaltor a été réalisé selon le protocole IBML (norme AFNOR NF T90-328 d'avril 2022). L'opération s'est déroulée les 4 et 5 septembre 2024 par une météo orageuse le premier jour et ensoleillée le deuxième jour. Les trois unités d'observations ont été inventoriées par Christine DUPART, Responsable technique des macrophytes et par Samuel PAUVERT, responsable du laboratoire d'hydrobiologie de l'OFB DIR PACA CORSE et technicien hydrobiologiste des macrophytes, accompagnés de Mathieu MARTIN et Maiana CAMPTON (OFB PACA Corse), Julien DUBLON (INRAE) et Nathalie REYNAULT (OFB/ECLA).

3.2.2.1 Choix des unités d'observation

Le positionnement des unités d'observation (UO) est basé sur la méthode de Jensen. À l'issue de cette première phase, le nombre de points-pivots d'investigations est ainsi déterminé et les points pivots sont localisés. Intervient alors une deuxième phase qui permet d'effectuer un choix parmi ces points désormais qualifiables de potentiels.

Les linéaires de rives du plan d'eau sont classés selon les formations végétales et les aménagements de rive, en référence à la typologie des rives de la norme NF T 90-328 :

- ✓ type 1 : zones humides caractéristiques ;
- ✓ type 2 : avec végétation arbustive/arborescente non humide ;
- ✓ type 3 : sans végétation arbustive/arborescente non humide ;
- ✓ type 4 : zones artificialisées, avec pressions anthropiques.

La norme AFNOR NF T90-328 indique le nombre d'unités d'observation à réaliser en fonction de la superficie du plan d'eau : au moins 3 UO pour un plan d'eau inférieur à 250 ha, au moins 6 UO pour un plan d'eau de 250 à 1000 ha et au moins 8 UO pour un plan d'eau supérieur à 1000 ha.

Finalement, les unités d'observation sont choisies parmi les points contacts définis par la méthode de Jensen, avec comme objectif de représenter tous les types de rives dont le linéaire est égal ou supérieur à 10% du total du linéaire du plan d'eau.

Les unités d'observation ont été reprises du suivi antérieur pour les plans d'eau ayant déjà fait l'objet d'une étude macrophytes afin d'assurer la continuité des suivis de végétation.

3.2.2.2 Description d'une unité d'observation

Schématiquement, chaque unité d'observation comporte :

- ✓ un relevé de la zone littorale L, de part et d'autre du point central, sur une longueur maximale de 100 m ;
- ✓ profils P1 à P3, perpendiculaires à la rive (= 3 relevés), espacés au maximum de 50 m et au minimum de 10 m sur lesquels on effectue les observations.

La zone littorale s'étend jusqu'à 1 m de profondeur, la prospection vise à détecter l'ensemble des espèces présentes et leur abondance relative.

Sur chacun des 3 transects perpendiculaires à la rive, 30 points contacts sont répartis de manière homogène, l'échantillonnage est mené à l'aide d'un râteau télescopique ou d'un grappin.

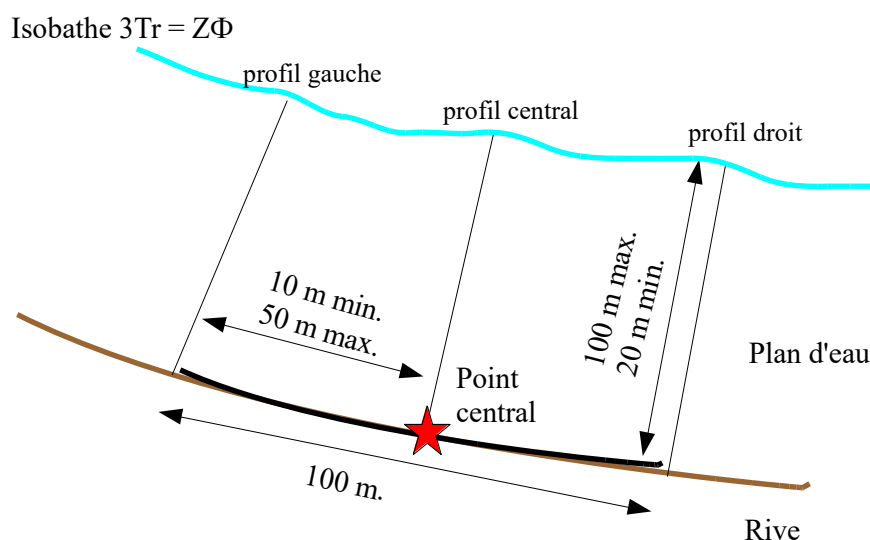


Figure 6 : Représentation schématique d'une unité d'observation

Les espèces déterminables sur place sont déterminées à l'aide d'une loupe de terrain (x10 et x20). L'observation au bathyscope permet de bien contrôler le prélèvement au râteau. Les échantillons sont ensuite prélevés (sauf espèces protégées), numérotés, conservés, puis déterminés au bureau à l'aide d'une loupe binoculaire et/ou d'un microscope (ex : cas des algues et bryophytes).

3.2.2.3 Traitement des données/ bancarisation

Toutes les informations descriptives de terrain demandées par la norme, et les listes floristiques par UO/transect et points contacts, ont été saisies dans les formulaires Excel mis à disposition par l'IRSTEA.

Pour toutes précisions sur les modalités de calcul de l'indice, il convient de se reporter à la note de calcul de l'indice établie par l'IRSTEA¹.

Une typologie de plans d'eau a été constituée à partir des critères environnementaux disponibles lors du développement de l'indice, critères correspondant à ceux utilisés dans les groupes européens d'intercalibration, c'est à dire l'altitude et l'alcalinité. Les types IBML se déclinent en 4 catégories, et les calculs EQR (Ecological Quality Ratio = écart à la référence) sont présentés dans le tableau suivant.

Types IBML	Calcul EQR
B-Aci : plans d'eau de basse altitude (< à 300 m) et à caractère acide (inférieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{B-Aci} = 1.404 * (IBML/13.20) - 0.532$
B-Alc : plans d'eau de basse altitude (< à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{B-Alc} = 1.543 * (IBML/10.51) - 0.734$
H-Aci : plans d'eau de moyenne et haute altitude (> à 300 m) et à caractère acide (inférieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{H-Aci} = 1.399 * (IBML/14.16) - 0.492$
H-Alc : plans d'eau de moyenne et haute (> à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{H-Alc} = 1.497 * (IBML/11.83) - 0.633$

Pour chaque type IBML, les seuils de référence sont donnés par la médiane des notes d'IBML obtenues sur les plans d'eau dits « de référence » du type concerné. La limite de classe « Très bon/Bon » est donnée par le 75^e percentile déterminé sur les données des sites de référence. Les seuils des classes d'état de l'indice IBML, exprimé en EQR, sont donnés dans le Tableau 4

Tableau 4 : Seuils de classes d'état définies pour l'IBML

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

L'indice IBML est calculé à partir du SEEE version utilisateur V1.0.1. Cet indice n'est constitué pour l'instant que d'une seule métrique : la note de trophie. Il renseigne sur le niveau de dégradation globale du peuplement macrophytique.

3.2.3 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE PHYTOBENTHOS

Les diatomées benthiques, présentes sur les macrophytes (la base immergée des hélrophytes) ou sur des supports inertes durs dans les plans d'eau, sont prélevées afin de produire des échantillons représentatifs du peuplement diatomique en place, considéré comme un indicateur de la qualité de l'eau.

La méthode s'appuie sur le document suivant : *l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013)*.

Les prélèvements et déterminations ont été effectués par la OFB DR PACA, lors de la même campagne sur les prélèvements pour l'IBML.

¹ S. Boutry, V. Bertrin, A. Dutartre. 2015. Indice Biologique Macrophytique Lac (IBML), Notice de calcul. Rapport technique, IRSTEA. 30p.

3.2.3.1 Prélèvements IBDlacs

Les prélèvements de diatomées benthiques sont réalisés en période estivale sur les unités d'observation choisies pour l'étude des communautés de macrophytes, telles qu'elles sont décrites dans la norme NF T90-328.

L'échantillonnage doit se faire si possible sur 2 types de substrat :

- ✓ échantillonnage sur substrat minéral dur : l'échantillonnage se fait de préférence sur des éléments granulométriques de grande taille tels que des blocs rocheux ou des galets. Un minimum de 5 supports doit être prélevé, équivalant à une surface finale de 100 cm², pris au hasard. Les supports choisis doivent être immergés à une profondeur comprise dans la zone euphotique et ne doivent pas être prélevés à plus de 50 cm de profondeur ;
- ✓ échantillonnage sur les tiges de macrophytes (hélophytes) : l'échantillonnage se fait sur des macrophytes dont au moins la base est immergée de manière permanente, si possible sur hélophytes (notamment *Phragmites australis*). Pour un plan d'eau donné, l'échantillonnage est fait sur des macrophytes du même type biologique, et, si possible, sur le même taxon. 5 tiges minimum (jeunes pousses avec recouvrement algues filamenteuses <75%) sont prélevées.

Les tiges recouvertes par plus de 75% d'algues filamenteuses ne sont pas prélevées. Les échantillons sont conservés à l'alcool à 90°.

3.2.3.2 Phase de détermination et d'interprétation

Le traitement des diatomées benthiques est réalisé selon la norme française NF T 90-354 d'avril 2016 et la norme européenne NF EN 14407 d'avril 2014.

Les diatomées sont identifiées au microscope optique équipé du contraste de phase au grossissement x1000 à immersion. Entre 400 et 430 valves sont comptées afin d'établir une liste floristique diatomées. Si les 400 unités ne sont pas atteintes à l'issue de la première lame, une seconde peut être analysée.

La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.1.2.

L'indice diatomées des Lacs, IBDL (INRAE, 2023), est disponible depuis juillet 2023 sur le SEEE. Il est basé sur la présence de taxons d'alerte² fournissant un signal fiable d'un stress spécifique et de taxons indiciaires (dont l'occurrence est supérieure à 3 dans la base de données de l'IBDL). L'IBDL est basé sur 1091 taxons. Un minimum de 350 individus est nécessaire pour considérer le résultat comme valide.

Dans le cas où deux types de substrats (végétal et minéral) ont pu être échantillonnés sur une même unité d'observation, seuls les échantillons réalisés sur le substrat le plus représenté au niveau du plan d'eau sont conservés pour procéder aux déterminations taxonomiques. Dans le cas où les deux substrats sont représentés de la même manière au niveau du plan d'eau, les échantillons réalisés sur le substrat minéral sont conservés pour déterminations.

Le calcul de l'IBDL a été effectué sur le SEEE avec la version 1.0.1, l'indice est exprimé en EQR, comme pour l'IBML selon les classes d'état données dans le Tableau 4.

² Sébastien Boutry, Soizic Morin, Vincent Bertrin, Juliette Tison-Rosebery. Évaluation écologique des plans d'eau basée sur les communautés de diatomées benthiques : Proposition d'une version finale de l'indice IBDL. [Rapport de recherche] INRAE UR EABX. 2021.

A partir de la liste floristique, la somme des abondances des taxons d'alerte divisée par la somme des abondances des taxons indiciels est calculée. La valeur la plus basse (0) correspond à une liste floristique présentant 100% de taxons d'alerte pour la variable environnementale étudiée.

De plus, si moins de 75% des individus déterminés au sein du relevé floristique appartiennent à la liste des taxons indiciels, le résultat final de l'indice est considéré comme non fiable.

Pour que l'indice IBDL soit fiable, il faut qu'au niveau du plan d'eau :

- ✓ Le nombre d'unités d'observation (UO) à prélever soit supérieur ou égal à 3.
- ✓ La durée d'échantillonnage des différentes UO d'une masse d'eau soit inférieure à 21 jours.
- ✓ Une description du/des type(s) d'occupation des rives présent(s) sur un linéaire $\geq 70\%$ du périmètre total de la masse d'eau est nécessaire pour le calcul final de l'indice et pour une adéquation correcte de celui-ci avec l'indice IBML.

L'interprétation porte donc sur la composition du peuplement en termes de taxons d'alerte avec un commentaire sur les paramètres auxquels ils sont sensibles.

3.2.4 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, Avril 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 habitats 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.

Les prélèvements et déterminations ont été effectués par la OFB DR PACA.

3.2.4.1 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 :

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

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

$\%_{\text{rec}}$ = 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.

3.2.4.2 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 6). 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 7 : 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, ...).

3.2.4.3 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%).

3.2.4.4 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 établi par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, Avril 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 d'évaluation du SEEE, IML version 1.0.3. 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_{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).

Des indices de diversité et d'équitabilité sont également calculés (indice de Shannon et de Piélou) 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 1.

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 *a*. Les graphiques regroupant ces résultats pour chaque paramètre lors des 4 campagnes, sont affichés dans ce chapitre.

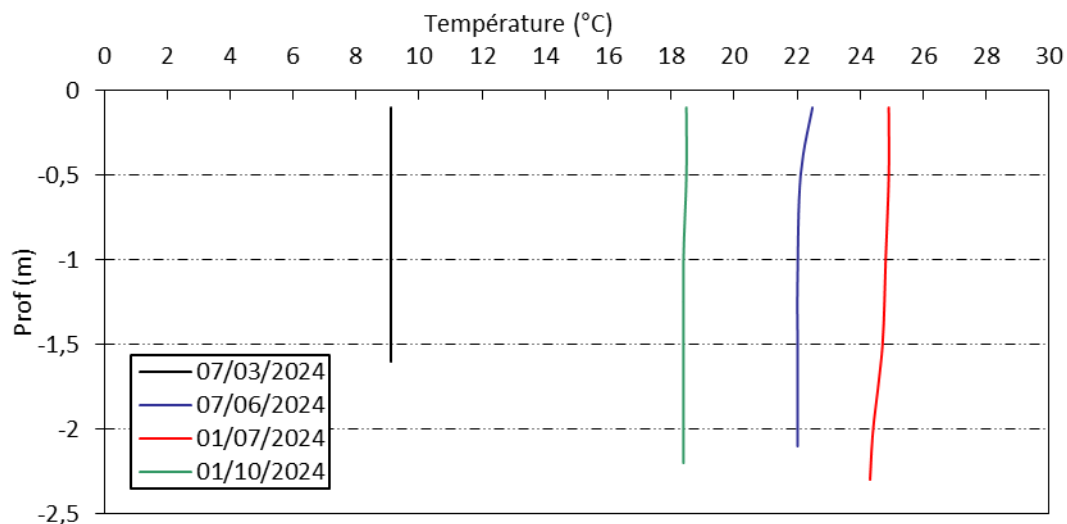


Figure 8 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La température est homogène sur la colonne d'eau lors des quatre campagnes. Elle est à 9.1°C en fin d'hiver. Elle augmente au printemps pour atteindre 22°C. La température atteint plus de 24°C dans les eaux du Réaltor le 1^{er} juillet. En fin d'été (1/10), la température a bien baissé avec 18.5°C enregistré sur la colonne d'eau.

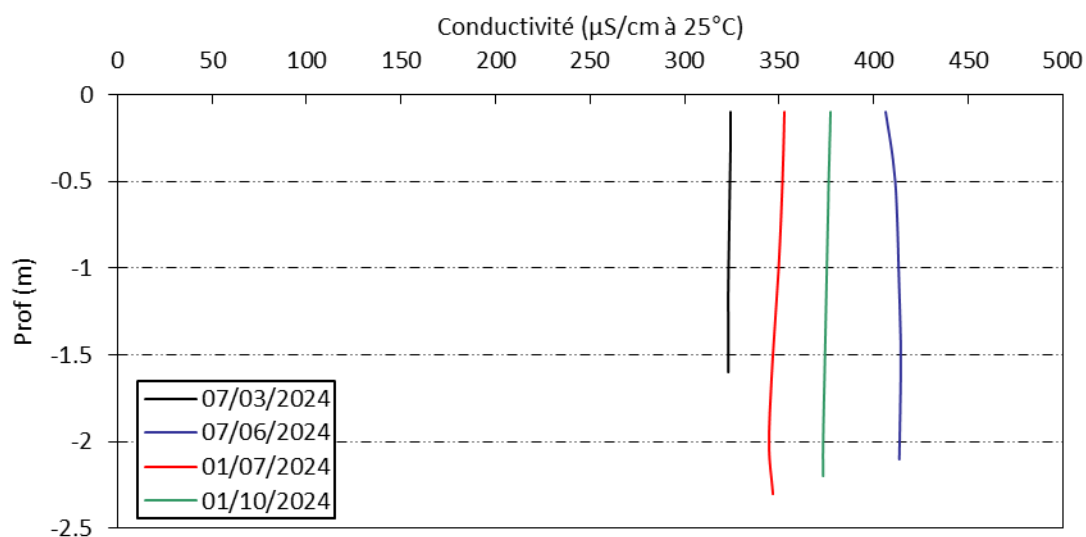


Figure 9 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est également homogène sur la colonne d'eau durant tout le suivi. Elle indique des eaux bien minéralisées (320 à 420 μS/cm) conformément à la nature des eaux de la Durance et du Verdon (terrains calcaires). Ainsi, l'eau est à 325 μS/cm le 7 mars, puis elle augmente lors des campagnes suivantes : 413 μS/cm le 7 juin, 350 μS/cm le 1^{er} juillet et 375 en fin de saison.

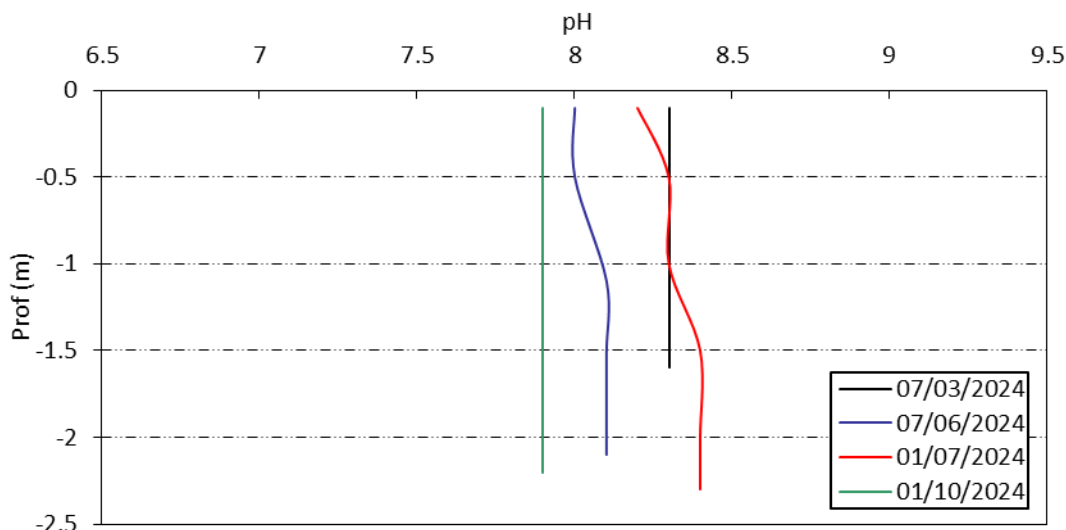


Figure 10 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin, il varie peu (entre 7,9 et 8,4) et est homogène sur la colonne d'eau. Il est de 8,3 u pH le 7 mars, il diminue en C2 avec des valeurs entre 8 à 8.1. Il augmente en C3, en pleine période de développement de végétation (8.3 à 8.4). En fin d'été, il retrouve une valeur plus modérée de 7.9 le 1^{er} octobre.

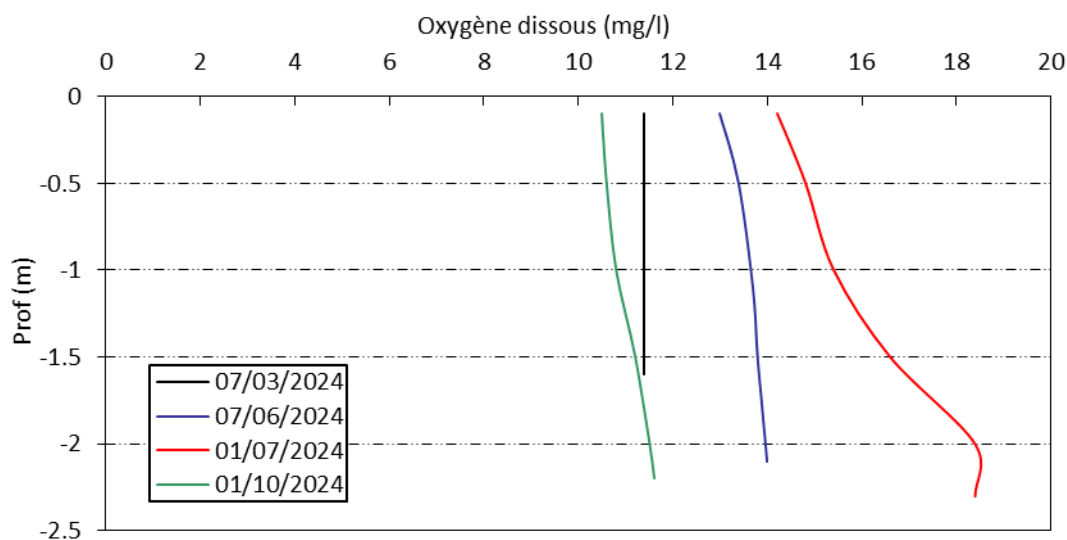


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

Les profils d'oxygène sont relativement homogènes sur la colonne d'eau, avec une augmentation de la teneur en oxygène vers le fond en période estivale. Cela est lié au développement de végétation dans le fond du plan d'eau. Les eaux sont proches des 100% de saturation en C1. La teneur en oxygène augmente fortement au printemps (160% sat) et encore plus lors de la campagne du 1^{er} juillet avec plus de 180% sat enregistré en surface et plus de 220 % sat mesuré dans le fond. L'oxygénation retrouve des valeurs plus modérée le 1^{er} octobre avec une saturation à environ 120%. Ces fortes teneurs en oxygène mesurés en C2 et C3 mettent en évidence une activité photosynthétique intense dans les eaux du Réaltor en période estivale. Le fond du plan d'eau est en effet recouvert de denses herbiers aquatiques.

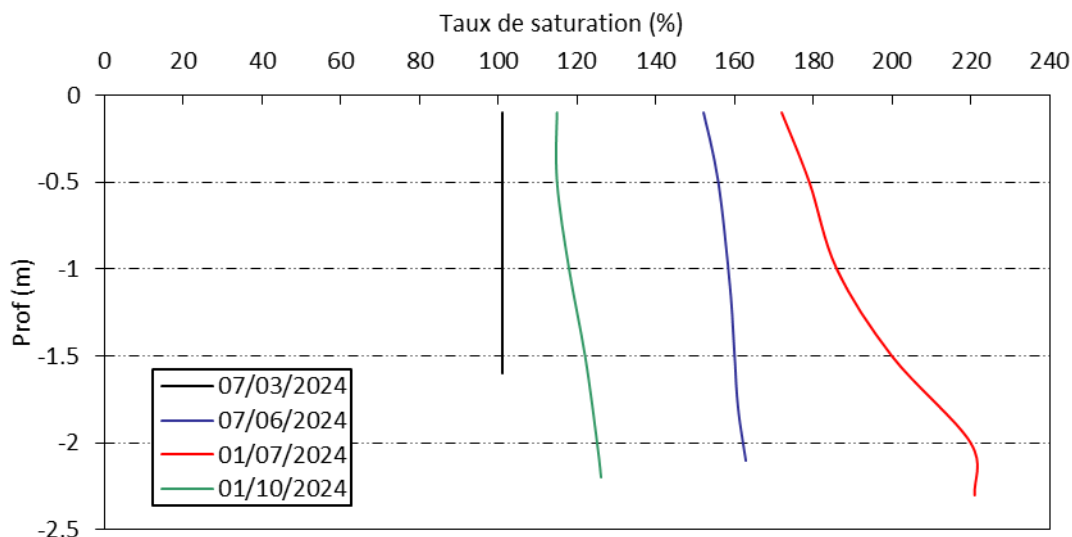


Figure 12 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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 13.

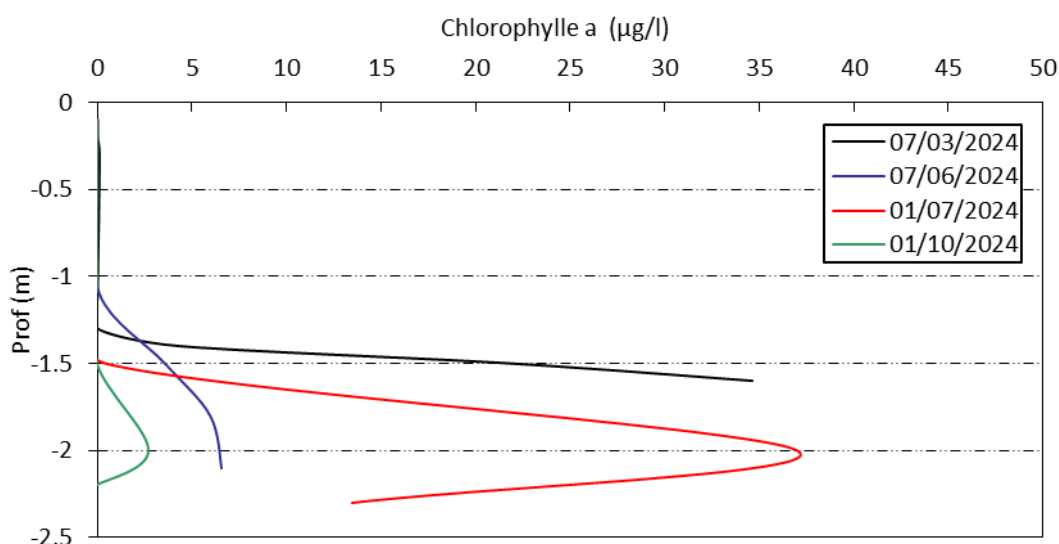


Figure 13 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle *a*

Les concentrations en *chlorophylle a* sont nulles en surface et jusqu'à 1,2 m. Cela indique une production phytoplanctonique réduite. En revanche, des pics de chlorophylle ($>35 \mu\text{g/l}$) sont mesurés au fond du plan d'eau en fin d'hiver et pendant l'été, à relier à la présence d'herbiers aquatiques denses dans le fond du plan d'eau. En effet, les tapis denses de végétaux présents au fond du lac créent une certaine interférence optique et les valeurs observées ne correspondent pas à la biomasse phytoplanctonique mais sont influencées par les macrophytes tapissant le plan d'eau.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

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

4.1.2.1 Analyses physicochimiques des eaux

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

Bassin du Réaltor (13)		Unité	Code sandre	LQ	07/03/2024	07/06/2024	01/07/2024	01/10/2024
Code plan d'eau : Y4125003					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	1.0	1.0	1.0	1.0
	DBO	mg(O2)/L	1313	0.5	1.1	0.7	1.4	1.1
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0.01	0.06	0.02	<LQ	0.02
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0.5	2.3	0.8	<LQ	1.1
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0.01	<LQ	0.02	<LQ	<LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.005	0.012	0.008	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0.05	4.0	3.7	3.2	2.4
	MeS	mg/L	1305	1	2.1	8.2	3.5	2.4
	Turbidité	NFU	1295	0.1	3.8	10.4	2.4	3.7

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

La charge organique est faible avec 1 mg/l de COD mesuré lors des quatre campagnes. La DBO₅ est comprise entre 0.7 et 1.4 mg/l. L'azote Kjeldahl comme la DCO ne sont pas quantifiés dans les eaux du Réaltor.

Les eaux de la retenue du Réaltor sont assez claires (2.1 à 3.5 mg/l de MES) lors des campagnes 1, 3 et 4, elles sont plus turbides et chargées en matières en suspension lors de la campagne du 7 juin (8.2 mg/l de MES, 10.4 de turbidité).

En fin d'hiver, les eaux de la retenue du Réaltor présentent une concentration modérée en nitrates (2.3mg/l) et une teneur très faible en phosphates (<0.01 mg/l). Le rapport N/P³ est donc très important, le phosphore est le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote, favorisant ainsi le développement des chlorophycées. Les concentrations en nitrates diminuent au fil de l'année : 0.8 mg/l le 7 juin, < 0.5 mg/l le 01 juillet et 1.1 mg/l le 01 octobre. L'ammonium et les nitrites sont présents en faibles quantités (entre 0.01 et 0.06 mg/l).

Les phosphates restent peu disponibles dans l'eau (<0.01 mg/l en C1, C3 et C4 et 0.02 mg/l en C2). Le phosphore total est présent à 12 µg/l en C1, 8 µg/l en C2 puis < LQ lors des deux campagnes suivantes.

La teneur en silicates est moyenne (2.4 à 4 mg/l), ce qui ne freine pas le développement des diatomées.

Les analyses semblent indiquer des apports particuliers et minérales lors de la campagne du 7 juin, à relier à une hydrologie soutenue sur cette période dans le secteur d'étude.

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

4.2 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.

L'étendue de la zone euphotique selon la transparence mesurée au fil des campagnes sur le bassin du Réaltor est représentée en Figure 14. La transparence est élevée puisque qu'elle atteint le fond du lac. Le disque de Secchi se pose sur le fond lors des quatre campagnes.

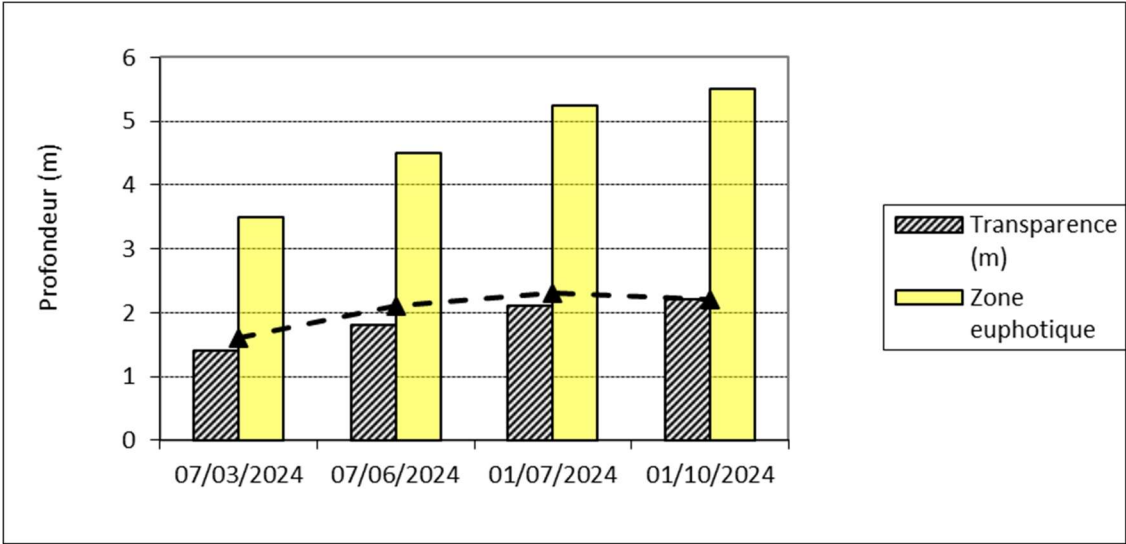


Figure 14: Évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2024 concernent toute la colonne d'eau sur le bassin du Réaltor.

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Analyses des pigments chlorophylliens

Bassin du Réaltor (13)		Unité	Code sandre	LQ	07/03/2024	07/06/2024	01/07/2024	01/10/2024
Code plan d'eau : Y4125003					intégré	intégré	intégré	intégré
Indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	1	1	1
	Phéopigments	µg/L	1436	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	Transparence	m	1332		1.4	1.8	2.1	2.2

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

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont faibles dans le bassin du Réaltor lors de toutes les campagnes. La concentration en chlorophylle est de 1 µg/l. Cela traduit une production primaire faible. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle a est évaluée à 1 µg/l. La concentration en phéopigments reste négligeable (< LQ).

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	7-mars	7-juin	1-juil.	1-oct.
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356			15.5	48.0	7.4
	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	7076	Cf,	0.3	1.2	3.6	12.7
	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>	10597		0.3	2.5		
	<i>Adlafia bryophila</i>	10555			0.99		
	<i>Amphora</i>	9470		3.4		1.8	
	<i>Amphora copulata</i>	7101	Cf,	0.3			
	<i>Amphora ovalis</i>	7111			1.0		
	<i>Amphora pediculus</i>	7116		0.6	1.0		
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		4.5			
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	8576			0.5		
	<i>Brachysira neoexilis</i>	7159				0.9	2.3
	<i>Caloneis</i>	9417		0.6		1.8	
	<i>Caloneis lancettula</i>	11981			0.5		
	<i>Cocconeis placentula var. euglypta</i>	7229		1.4	0.7		
	<i>Cocconeis pseudolineata</i>	10468		0.3			
	<i>Cyclostephanos dubius</i>	8599					0.3
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	8633					0.3
	<i>Cymatopleura</i>	9464		0.3			
	<i>Cymbella</i>	7368		0.9	1.0	1.8	
	<i>Cymbella affinis</i>	7258		0.3			2.0
	<i>Cymbella excisa</i>	7295		0.6			
	<i>Cymboppleura</i>	9472			0.2		
	<i>Cymboppleura amphicephala</i>	7382		0.3			1.3
	<i>Diatomées centriques indét < 10 µm</i>	6598					4.0
	<i>Diatomées centriques indét > 10 µm</i>	6598			0.2		
	<i>Diploneis</i>	7417		0.3			
	<i>Diploneis calcilacustris</i>	46894		0.3			
	<i>Discostella stelligera</i>	8657				1.8	
	<i>Encyonema</i>	9378		1.1	2.0	1.8	1.0
	<i>Encyonopsis</i>	9450		0.3	7.9	119.1	
	<i>Encyonopsis cesatii</i>	7447				1.8	
	<i>Encyonopsis microcephala</i>	7448			0.2		
	<i>Encyonopsis minuta</i>	9449				15.1	8.4
	<i>Encyonopsis subminuta</i>	13128				7.1	0.7
	<i>Eunotia</i>	7569		0.6	0.7	0.9	
	<i>Fragilaria fine [50-150µm]</i>	9533		0.6	1.2		9.4
	<i>Fragilaria sp, <100µm</i>	9533		0.6	0.7		
	<i>Fragilaria tenuissima</i>	40056		1.1		3.6	
	<i>Gomphonema</i>	8781		9.1	13.1	0.9	23.7
	<i>Gomphonema augur</i>	7633					0.3
	<i>Gomphonema auritum</i>	7637					2.7
	<i>Gomphonema gracile</i>	7659	Cf,			3.6	5.0
	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	7684		8.8	0.5	1.8	1.3
	<i>Gomphonema minutum</i>	14001		0.3			
	<i>Gomphonema pumilum var. elegans</i>	14119		1.7	1.0	1.8	1.3
	<i>Navicula cryptotenella</i>	7881		0.6	0.5	3.6	2.0
	<i>Navicula radiosa</i>	8106		0.3	1.7		
	<i>Navicula tripunctata</i>	8190			1.2		
	<i>Neidium</i>	9435		0.6			
	<i>Nitzschia amphibia</i>	8820			1.5	2.7	0.3
	<i>Nitzschia denticula</i>	8866		0.6	0.5		3.0
	<i>Nitzschia dissipata</i>	8875		2.0	0.5		0.3
	<i>Nitzschia graciliformis</i>	8913	Cf,			1.8	
	<i>Nitzschia linearis</i>	8955			0.2		
	<i>Nitzschia sp, <100µm</i>	9804		9.6	4.9		
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844		3.7	0.7	1.8	
	<i>Pantocsekiella ocellata</i>	42876		0.9			
	<i>Placoneis</i>	9380		0.6			1.0
	<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	6751				4.4	0.7
	<i>Pseudostaurosira parasitica</i>	6752		0.3	1.0		
	<i>Reimeria sinuata</i>	8419		0.3			
	<i>Sellaphora pupula</i>	8444					0.7
	<i>Staurosira venter</i>	18821		1.4	1.0	1.8	3.7
	<i>Tryblionella apiculata</i>	9081			0.5		
	<i>Ulnaria</i>	9549		1.7			
	<i>Ulnaria grunowii</i>	44401			2.5		1.3
	<i>Ulnaria ulna</i>	6849	Cf,		0.2		0.3

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	7-mars	7-juin	1-juil.	1-oct.
CHAROPHYTA	<i>Cosmarium laeve</i>	5337	Cf,	0.6	0.5	0.9	
	<i>Mougeotia</i>	1146			0.5		1.3
	<i>Staurastrum smithii</i>	5490			0.2		
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas - forme ellipsoïde</i>	6016			0.2		
	<i>Chlorella</i>	5929				12.4	3.7
	<i>Chlorococcales ellipsoïdales 2-5 µm</i>	4746				2.7	
	<i>Chlorococcales unicellulaires 5-10 µm</i>	4746			1.0		
	<i>Chlorophyceae coloniales 2-5 µm</i>	24936				10.7	
	<i>Chlorophyceae coloniales 5-10 µm</i>	24936				10.7	4.3
	<i>Chlorophycées flagellées indét diam</i>	3332				0.9	
	<i>Chlorophycées indét > 10 µm</i>	3332					2.0
	<i>Chlorophycées indét 2 - 5 µm</i>	3332					1.3
	<i>Chlorophycées indét 5 - 10 µm</i>	3332				2.7	
	<i>Desmodesmus</i>	29998		1.1	3.0	5.3	2.0
	<i>Desmodesmus aculeolatus</i>	37353		2.3	1.0		
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930			1.0	3.6	
	<i>Desmodesmus spinosus</i>	31949		1.1			1.3
	<i>Dictyosphaerium</i>	5645			7.9		
	<i>Kirchneriella</i>	4755				0.9	
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	5711					0.3
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583					1.3
	<i>Monoraphidium</i>	5728			0.5		
	<i>Oocystis</i>	5752					0.3
	<i>Pseudopediastrium boryanum</i>	42835		4.5			
	<i>Radiococcaceae</i>	43542					12.7
	<i>Scenedesmus arcuatus</i>	5807					5.4
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269					4.3
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273			0.7	6.2	5.7
	<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	6272					0.3
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634		22.4	12.1	57.8	10.0
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcales coloniales 2-5 µm</i>	4737			5.9	14.2	
	<i>Limnothrix</i>	6445		9.9		6.2	
	<i>Merismopedia</i>	4739		2.6	11.8	21.3	
	<i>Oscillatoriales indét</i>	6391		4.0		9.8	
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430	Cf,	139.2	4.4		
	<i>Pseudanabaena</i>	6453					6.0
	<i>Pseudanabaena catenata</i>	6456		7.9		52.4	19.4
	<i>Synechocystis</i>	6342			1.0		
EUGLENOZOA	<i>Euglena 20-50 µm</i>	6479		0.3			
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		0.3			0.3
MIOZOA	<i>Gymnodiniales indét < 20 µm</i>	5011					0.3
	<i>Parvodinium elpatiewskyi</i>	64504			1.0	0.9	1.7
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>	42330	Cf,		1.5	4.4	1.0
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114					0.3
	<i>Chrysococcus</i>	9570		6.0	1.0	0.9	
	<i>Chrysophyceae 2-5 µm</i>	1160				3.6	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127		1.4	0.2		
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		0.6	9.9		
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		7.1	0.2		1.0
	<i>Dinobryon sociale var, americanum</i>	6137			1.5	1.8	
	<i>Kephyrion</i>	6150		17.9	0.5	1.8	0.3
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf,	13.9	5.4	7.1	1.3
	<i>Kephyrion littorale var, constricta</i>	34221			1.0		
	<i>Kephyrion petasatum</i>	20174	Cf,			0.9	
	<i>Mallomonas</i>	6209					1.3
	<i>Ochromonas</i>	6158		0.3			
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163		0.3		0.9	
	<i>Pseudopedinella</i>	4764			0.2	5.3	3.0
	<i>Pseudotetraëdiella kamillae</i>	20343			0.2		
	<i>Synura</i>	6220					0.3
Nombre de taxons				60	63	51	57
Nombre de cellules/ml				304	144	479	191

Tableau 8 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	7-mars	7-juin	1-juil.	1-oct.
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356			0.001462	0.004510	0.000692
	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	7076	Cf,	0.000015	0.000065	0.000188	0.000674
	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>	10597		0.000030	0.000262		
	<i>Adlafia bryophila</i>	10555			0.000108		
	<i>Amphora</i>	9470		0.015304		0.007997	
	<i>Amphora copulata</i>	7101	Cf,	0.002672			
	<i>Amphora ovalis</i>	7111			0.023494		
	<i>Amphora pediculus</i>	7116		0.000077	0.000133		
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0.001179			
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	8576			0.000247		
	<i>Brachysira neoexilis</i>	7159				0.000157	0.000414
	<i>Caloneis</i>	9417		0.000476		0.001493	
	<i>Caloneis lancettula</i>	11981			0.000361		
	<i>Cocconeis placentula</i> var, <i>euglypta</i>	7229		0.001443	0.000754		
	<i>Cocconeis pseudolineata</i>	10468		0.000209			
	<i>Cyclostephanos dubius</i>	8599					0.000166
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	8633					0.000355
	<i>Cymatopleura</i>	9464		0.012109			
	<i>Cymbella</i>	7368		0.002551	0.002962	0.005331	
	<i>Cymbella affinis</i>	7258		0.000074			0.000524
	<i>Cymbella excisa</i>	7295		0.000376			
	<i>Cymbopleura</i>	9472			0.000509		
	<i>Cymbopleura amphicephala</i>	7382		0.000133			0.000629
	<i>Diatomées centriques indét < 10 µm</i>	6598					0.000441
	<i>Diatomées centriques indét > 10 µm</i>	6598			0.000133		
	<i>Diploneis</i>	7417		0.001219			
	<i>Diploneis calcilacustris</i>	46894		0.000977			
	<i>Discostella stelligera</i>	8657				0.000533	
	<i>Encyonema</i>	9378		0.000789	0.001374	0.001237	0.000698
	<i>Encyonopsis</i>	9450		0.000113	0.003159	0.047624	
	<i>Encyonopsis cesatii</i>	7447				0.001066	
	<i>Encyonopsis microcephala</i>	7448			0.000075		
	<i>Encyonopsis minuta</i>	9449				0.004592	0.002542
	<i>Encyonopsis subminuta</i>	13128				0.000441	0.000041
	<i>Eunotia</i>	7569		0.000567	0.000740	0.000889	
	<i>Fragilaria fine [50-150µm]</i>	9533		0.000111	0.000242		0.001839
	<i>Fragilaria sp, <100µm</i>	9533		0.000084	0.000110		
	<i>Fragilaria tenuissima</i>	40056		0.000232		0.000726	
	<i>Gomphonema</i>	8781		0.017639	0.025442	0.001728	0.046184
	<i>Gomphonema augur</i>	7633					0.000813
	<i>Gomphonema auritum</i>	7637					0.000741
	<i>Gomphonema gracile</i>	7659	Cf,			0.003000	0.004234
	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	7684		0.009084	0.000510	0.001837	0.001383
	<i>Gomphonema minutum</i>	14001		0.000058			
	<i>Gomphonema pumilum</i> var, <i>elegans</i>	14119		0.000459	0.000267	0.000480	0.000361
	<i>Navicula cryptotenella</i>	7881		0.000275	0.000240	0.001727	0.000975
	<i>Navicula radiosa</i>	8106		0.001700	0.010366		
	<i>Navicula tripunctata</i>	8190			0.001592		
	<i>Neidium</i>	9435		0.001077			
	<i>Nitzschia amphibia</i>	8820			0.000259	0.000466	0.000059
	<i>Nitzschia denticula</i>	8866		0.000170	0.000148		0.000903
	<i>Nitzschia dissipata</i>	8875		0.000337	0.000084		0.000057
	<i>Nitzschia graciliformis</i>	8913	Cf,			0.000464	
	<i>Nitzschia linearis</i>	8955			0.001876		
	<i>Nitzschia sp, <100µm</i>	9804		0.003575	0.001831		
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844		0.000939	0.000189	0.000453	
	<i>Pantocsekiella ocellata</i>	42876		0.000099			
	<i>Placoneis</i>	9380		0.000980			0.001735
	<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	6751				0.000555	0.000084
	<i>Pseudostaurosira parasitica</i>	6752		0.000027	0.000095		
	<i>Reimeria sinuata</i>	8419		0.000036			
	<i>Sellaphora pupula</i>	8444					0.000619
	<i>Staurosira venter</i>	18821		0.000446	0.000311	0.000560	0.001159
	<i>Tryblionella apiculata</i>	9081			0.000407		
	<i>Ulnaria</i>	9549		0.004470			
	<i>Ulnaria grunowii</i>	44401			0.005430		0.002943
	<i>Ulnaria ulna</i>	6849	Cf,		0.001166		0.001580

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	7-mars	7-juin	1-juil.	1-oct.
CHAROPHYTA	<i>Cosmarium laeve</i>	5337	Cf,	0.001264	0.001101	0.001981	
	<i>Mougeotia</i>	1146			0.001254		0.003398
	<i>Staurastrum smithii</i>	5490			0.000063		
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas - forme ellipsoïde [5-15µm]</i>	6016			0.000057		
	<i>Chlorella</i>	5929				0.000871	0.000258
	<i>Chlorococcales ellipsoïdales 2-5 µm</i>	4746				0.000060	
	<i>Chlorococcales unicellulaires 5-10 µm</i>	4746			0.000218		
	<i>Chlorophyceae coloniales 2-5 µm</i>	24936				0.000235	
	<i>Chlorophyceae coloniales 5-10 µm</i>	24936				0.002356	0.000961
	<i>Chlorophycées flagellées indét diam 5 - 10 µm</i>	3332				0.000462	
	<i>Chlorophycées indét > 10 µm</i>	3332					0.000903
	<i>Chlorophycées indét 2 - 5 µm</i>	3332					0.000067
	<i>Chlorophycées indét 5 - 10 µm</i>	3332				0.000589	
	<i>Desmodesmus</i>	29998		0.000091	0.000237	0.000426	0.000161
	<i>Desmodesmus aculeolatus</i>	37353		0.000170	0.000074		
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930			0.000348	0.001255	
	<i>Desmodesmus spinosus</i>	31949		0.000032			0.000037
	<i>Dictyosphaerium</i>	5645			0.000205		
	<i>Kirchneriella</i>	4755				0.000146	
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	5711					0.000025
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583					0.000087
	<i>Monoraphidium</i>	5728			0.000025		
	<i>Oocystis</i>	5752					0.000080
	<i>Pseudopediastrum boryanum</i>	42835		0.003482			
	<i>Radiococcaceae</i>	43542					0.002809
	<i>Scenedesmus arcuatus</i>	5807					0.001659
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269					0.007704
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273			0.000889	0.007464	0.006822
	<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	6272					0.000896
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		0.001567	0.000847	0.004043	0.000702
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcales coloniales 2-5 µm</i>	4737			0.000133	0.000318	
	<i>Limnothrix</i>	6445		0.000307		0.000193	
	<i>Merismopedia</i>	4739		0.000033	0.000154	0.000277	
	<i>Oscillatoriales indét</i>	6391		0.000373		0.000919	
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430	Cf,	0.008349	0.000267		
	<i>Pseudanabaena</i>	6453					0.000259
	<i>Pseudanabaena catenata</i>	6456		0.000056		0.000367	0.000136
	<i>Synechocystis</i>	6342			0.000004		
EUGLENOZOA	<i>Euglena 20-50 µm</i>	6479		0.000326			
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		0.000008			0.000010
MIOZOA	<i>Gymnodiniales indét < 20 µm</i>	5011					0.000144
	<i>Parvodinium elpatiewskyi</i>	64504			0.014576	0.013118	0.024688
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>	42330	Cf,		0.004739	0.014216	0.003211
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114					0.000047
	<i>Chrysococcus</i>	9570		0.000506	0.000084	0.000076	
	<i>Chrysophyceae 2-5 µm</i>	1160				0.000080	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127		0.000299	0.000052		
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		0.000118	0.002063		
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		0.000666	0.000023		0.000094
	<i>Dinobryon sociale var, americanum</i>	6137			0.000535	0.000642	
	<i>Kephyrion</i>	6150		0.001125	0.000031	0.000112	0.000021
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf,	0.001333	0.000521	0.000682	0.000128
	<i>Kephyrion littorale var, constricta</i>	34221			0.000121		
	<i>Kephyrion petasatum</i>	20174	Cf,			0.000026	
	<i>Mallomonas</i>	6209					0.003574
	<i>Ochromonas</i>	6158		0.000028			
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163		0.000042		0.000131	
	<i>Pseudopedinella</i>	4764			0.000105	0.002260	0.001276
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343			0.000011		
	<i>Synura</i>	6220					0.000050
Nombre de taxons				60	63	51	57
Biovolume (mm ³ /l)				0.102	0.115	0.141	0.133

4.2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton (relative) par groupe algal à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes (mm^3/l) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 15), et le biovolume de l'échantillon (Figure 16).

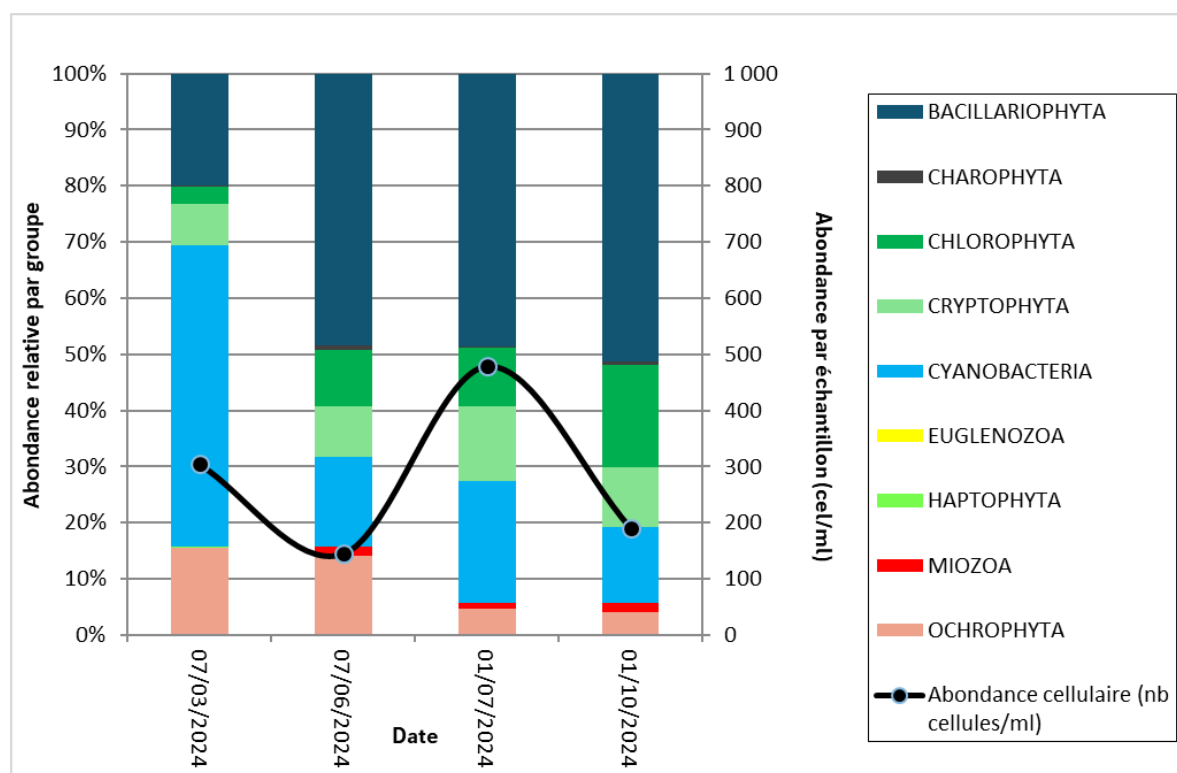


Figure 15 : Répartition du phytoplancton à partir des abondances (cellules/ml)

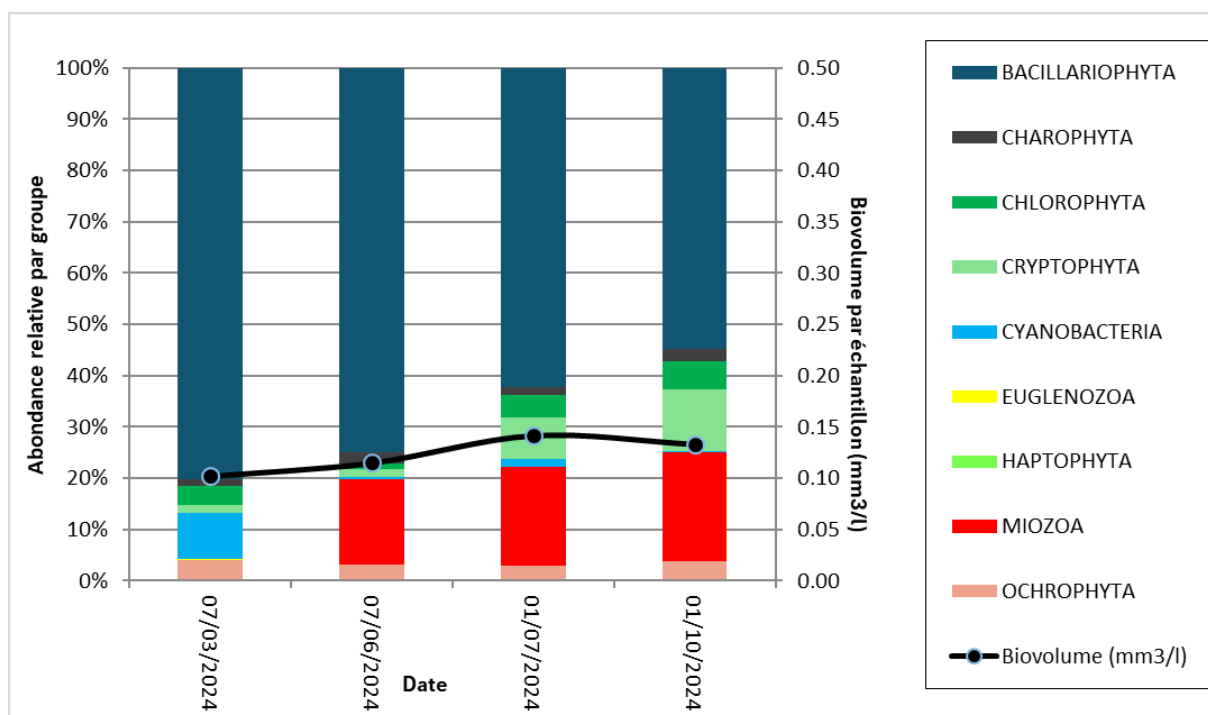


Figure 16 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Sur l'ensemble des campagnes de prélèvements, le peuplement de phytoplancton présente une productivité stable et très faible avec un biovolume de phytoplancton moyen de $0.123 \text{ mm}^3/\text{l}$. Ces résultats sont confortés par les faibles valeurs de chlorophylle invariablement égale à $1 \mu\text{g}/\text{l}$ lors des

4 campagnes. Ces valeurs correspondent à un milieu oligotrophe ($0.1-0.5 \text{ mm}^3/\text{l}$ selon Willén, 2000 et $<2.5 \mu\text{g}/\text{l}$ selon OCDE, 1982).

Au sein des inventaires, la concentration de phytoplancton est extrêmement faible. On dénombre en moyenne 280 cellules par ml, avec un maximum de 479 en juillet. Malgré le très faible nombre de cellules, l'effort de recherche au microscope important pour atteindre les 400 individus normatifs abouti à une richesse taxonomique élevée. Ainsi, en moyenne, 58 taxons sont identifiés lors des 4 campagnes (63 taxons au maximum en juin, et 51 taxons au minimum en juillet). Au total, 21 taxons sur 131 identifiés ont une côte IPLAC.

Le temps de séjour des eaux est très court dans le bassin du Réaltor alimenté principalement par les eaux du canal de Marseille. Ainsi, les conditions sont peu favorables pour le maintien en suspension des espèces planctoniques.

On remarque dans les échantillons :

- une forte présence de matières en suspension en campagne 2 ;
- une présence d'espèces flagellées capables de migration et peu sensibles à la présence de lumière appartenant au *miozoa* (e.g. *Parvodinium inconspicuum*, *Parvodinium elpatiewskyi*) et au cryptophyta (e.g. *Cryptomonas marssonii*, *Plagioselmis nannoplanctica*).
- plus de la moitié de la richesse taxonomique est liée à la diversité de diatomées (69/131 taxons identifiés) avec une forte représentativité (en moyenne près de 70% du biovolume phytoplancton) ;
- plus de la moitié des diatomées sont benthiques, elles sont ici décollées du biofilm et se retrouvent en mélange dans la colonne d'eau.

Le peuplement présente dès le début de saison et lors de chaque campagne quelques espèces appartenant aux cyanobactéries dont 5 taxons considérés comme potentiellement toxiques : *Limnothrix*, *Merismopedia*, *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena sp.* et *Pseudanabaena catenata*. Néanmoins, leur extrêmement faible concentration ($<0,001 \text{ mm}^3/\text{l}$ au maximum), ne représente pas de risque pour la santé humaine (seuil d'alerte $1 \text{ mm}^3/\text{l}$; Anses, 2020).

L'inventaire montre un milieu très faiblement productif d'un point de vue phytoplanctonique, à rapprocher davantage des milieux courants, essentiellement constitué de diatomées.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 13/05/2025). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle *a* ($\mu\text{g/l}$) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm^3/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 5.

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

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4125003	REALTOR	2024	1.495	0.960	1.000	TB

La métrique de biomasse algale obtenue est de 1,495. Elle reflète la très faible biomasse phytoplanctonique du plan d'eau. La métrique MCS affiche un également un très bon état (MCS=0.960). Ainsi, l'indice IPLAC atteint la note de qualité maximale (IPLAC=1), il traduit un milieu très faiblement productif d'un point de vue phytoplanctonique, à rapprocher d'avantage des milieux courants.

📌 **L'IPLAC indique un très bon état du compartiment phytoplancton pour le bassin du Réaltor en 2024**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau du Réaltor est présenté dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2009

Code Lac	Nom_lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe_IPLAC
Y4125003	REALTOR	2009	1.000	1.000	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2012	1.000	1.000	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2015	1.000	1.000	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2018	1.555	0.852	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2021	1.444	0.935	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2024	1.495	0.960	1.000	TB

Les valeurs d'indice IPLAC sont optimums (=1) depuis le début des suivis en 2009. Ces éléments indiquent une stabilité de l'évaluation du compartiment phytoplancton du réservoir du Réaltor à partir de l'IPLAC, ce qui conforte le très bon état obtenu depuis 2009.

4.2.6 BIBLIOGRAPHIE

- Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2020. Actualisation de l'évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, les eaux de loisirs et les eaux destinées aux activités de pêche professionnelle et de loisir. - Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, 438 pp. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2016SA0165Ra.pdf>
- Organisation de coopération et de développement économiques, OCDE (1982). Eutrophisation des eaux. Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte. Ed OCDE, Paris, 164p.
- Willén E (2000) Phytoplankton in water quality assessment—an indicator concept. In: Heinonen P, Ziglio G, Van Der Beken A (eds) Hydrological and limnological aspects of lake monitoring. Wiley, New York.

4.3 Macrophytes

L'inventaire des macrophytes du Réaltor a été réalisé selon le protocole IBML (norme AFNOR NF T90-328 d'avril 2022). L'opération s'est déroulée les 4 et 5 septembre 2024 par une météo orageuse le premier jour et ensoleillée le deuxième jour.

Les trois unités d'observations ont été inventoriées par Christine DUPART, Responsable technique des macrophytes et par Samuel PAUVERT, responsable du laboratoire d'hydrobiologie de l'OFB DIR PACA CORSE et technicien hydrobiologiste des macrophytes, accompagnés de Mathieu MARTIN et Maïana CAMPTON (OFB PACA Corse), Julien DUBLON (INRAE) et Nathalie REYNAULT (OFB/ECLA).

L'ensemble des résultats et interprétations pour ce chapitre sont issus de l'OFB PACA.

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

Le positionnement initial des unités d'observation (UO) est basé sur la méthode de Jensen. À l'issue de la première phase, on dispose ainsi de la localisation d'un nombre défini de points-pivots d'investigations. Les communautés de macrophytes de ce bassin ont fait l'objet de suivis tous les 3 ans depuis 2009 dans le cadre de la surveillance des plans d'eau relevant de la Directive cadre sur l'eau.

En 2024, les trois unités d'observation ont été reprises des prélèvements IBML de 2021. Comme le stipule la NF T 90-328, elles se sont basées sur cette première définition des UO.

Le plan d'eau est bordé :

- ✓ dans sa partie nord-est d'une végétation de garrigues arbustives méditerranéennes à pin se développant sur dalles calcaires,
- ✓ au nord-ouest d'une vaste et dense roselière eutrophe piquetée et ceinturée de boisements humides (aulnaies marécageuses, peupleraies blanches),
- ✓ et ailleurs, de zones artificialisées (digues côté canal et route) colonisées par de la végétation aquatique de type mégaphorbiaies ou prairies humides.

Pour chaque UO, le choix a porté sur un secteur exclusivement constitué d'un type de rive (sur 100 mètres minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires, et des singularités.

La transparence est bonne sur le bassin du Réaltor, elle atteint le fond du plan d'eau (> 2 m mesurés au disque de Secchi). La zone euphotique est donc supérieure à la profondeur maximale du plan d'eau.

Initialement, les unités choisies pour l'échantillonnage des communautés de macrophytes du Réaltor ont été définies comme suit :

- ✓ UO4 de type 1 se situe à l'ouest du plan d'eau dans une zone humide. Afin de respecter le prélèvement lié à la roselière, cette UO a été déplacée de quelques mètres à gauche du point central. La roselière débute à gauche du point initial et est occupée actuellement par une zone forestière.
- ✓ UO9 de type 2 se trouve à l'est du plan d'eau en face de l'UO4 dans un secteur forestier.
- ✓ UO11 de type 4 se trouve à l'extrémité sud-est dans une zone artificialisée avec une digue, près de la voie rapide.

Pour le bassin du Réaltor, 3 types de rives ont été observés. Une appréciation du recouvrement est donnée en pourcentage du périmètre total et se décline ainsi :

- ✓ Type 1 : zones humides rivulaires caractéristiques (37%) : elles sont présentes dans la partie NO de la retenue ;
- ✓ Type 2 : zones rivulaires colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (38%), observées dans le secteur NE de la retenue (massif de pinèdes) ;
- ✓ Type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles (25 %). Les rives artificielles sont dominantes notamment au sud de la retenue (infrastructures routières avec la RD9).

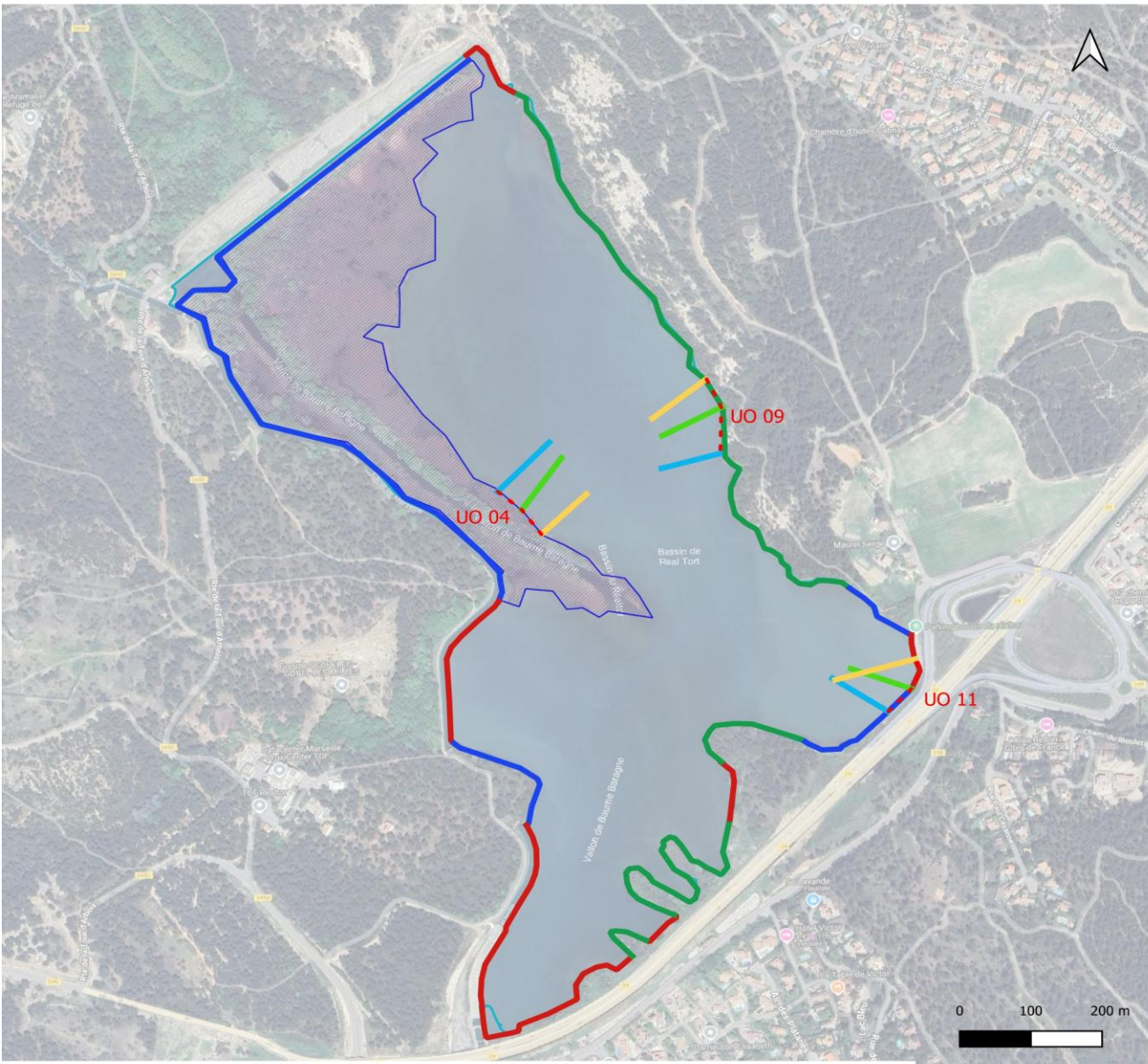
La représentation des différents types de rives évaluée en 2024 diffère ainsi légèrement des précédents suivis avec une régression du type 4 (-20%) au profit des types 1 et 2 (+ 10% chacun).

La carte ci-après fournit les éléments suivants :

- ✓ représentation des différents types de rives,
- ✓ localisation des unités d'observation effectivement échantillonnées lors de l'étude 2024,
- ✓ emprise de la roselière arborée.

4.3.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION

Prélèvements macrophytes IBML
_ Réaltor 2024 _



Transects IBML _ 2024

- Centre
- Droit
- Gauche
- Littoral

Rives_2024_Macrophytes_labo

- Type 1 : zones humides rivulaires caractéristiques
- Type 2 : zones rivulaires colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile
- Type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles
- Roselière arborée

	% recouvrement
Type 1	37,25 %
Type 2	37,61 %
Type 4	25,14 %

Carte 3 : localisation des unités d'observation sur le bassin du Réaltor

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

4.3.3.1 Unité d'observation 4 (UO4)



photo 1 : vue sur l’UO4 du bassin du Réaltor

L’UO4 est localisée dans la partie nord-ouest du plan d’eau. La rive est dominée par une vaste et dense roselière à *Phragmite* commun, *Phragmites australis* avec au second plan des boisements hygrophiles : peupleraies blanches sur les secteurs les plus exondés à sols bien développés, saulaies de petits saules pionniers en proche bordure de la roselière. Quelques taxons de mégaphorbiaies s’observent ponctuellement dans la roselière : *Iris pseudacorus*. Les trouées sont occupées par des herbiers aquatiques peu

diversifiés à Potamot nouveaux, *Potamogeton nodosus* et quelques characées. Le talus et la plage sont absents de cette unité d’observation. Les bryophytes sont absentes des relevés de 2024.

La roselière de la zone littorale est peu diversifiée. La rupture est nette entre cette dernière et les herbiers aquatiques qui lui succèdent, la profondeur étant importante, aucun taxon de berges ne peut s’y développer. Les deux espèces de Naïades (*Najas minor* et *Najas marina*) sont localement couvertes de *Spirogyra*. Les herbiers aquatiques sont bien développés au sein de la zone littorale.

Tableau 10 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO 4 sur le plan d'eau du Réaltor

Unité d'observation macrophytes					Résultat des profils			
Nom du plan d'eau : Réaltor					Code plan d'eau : Y4125003			
Organisme / Opérateur : Christine DUPART Samuel PAUVERT		N° d'unité d'observation : 4			Date : 04/09/2024			
Taxons	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAI = (Magi + Maci + Madi)/3	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Spirogyra</i>	0	0	0	0	2	0,07	0,02	
<i>Naja minor</i>	0	0	0	0	4	0,13	0,04	
<i>Naja marina</i>	7	0,23	2	0,07	1	0,03	0,11	
<i>Zannichellia palustris</i>	0	0	0	0	3	0,10	0,03	
<i>Chara contraria</i>	10	0,33	45	1,50	97	3,23	1,69	dominant
<i>Nitellopsis obtusa</i>	93	3,1	102	3,4	2	0,07	2,19	dominant
<i>Chara globularis</i>	26	0,87	5	0,17	0	0,00	0,34	dominant
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	0	0	1	0,03	0	0,00	0,01	
<i>Oedogonium spx</i>	0	0	1	0,03	0	0,00	0,01	
Maki : abondance moyenne du taxon i sur le profil K (g,c,d)								
Ai : indice d'abondance du taxon i estimé sur un point contact du profil (g,c,d)								
MAI : abondance moyenne de taxon i sur les 3 profils.								

Les profils perpendiculaires présentent tous une végétation globalement continue et dense, dominés par des herbiers de characées (*Nitellopsis obtusa*, *Chara contraria* et *Chara globularis*) accompagnés au bord de quelques algues et plantes aquatiques faisant parties du relevé littoral.

La vase est le substrat dominant pour les 4 relevés. Les profondeurs n’excèdent pas les 2.5 mètres.

4.3.3.2 Unité d'observation 9 (UO9)



photo 2 : vue sur l’UO9 du bassin du Réaltor

L’UO9 est localisée dans la partie nord-est du plan d’eau. La rive est dominée par des boisements de garrigues arborées à Pins d’Alep. La végétation est rapidement dominée par des formations mésoxérophiles à xérophiles des garrigues à romarin et cistes. Le talus (autour de 1,7 mètre de haut), forme une transition bien marquée avec les formations plus aquatiques. La plage d’environ 0,3 mètre de large est étroite et peu profonde. La pente faible permet cependant d’explorer une zone

littorale assez large (environ 10 m de large en moyenne). Les substrats caillouteux dominant. La morphologie de cette unité d’observation permet le développement de taxons plus nombreux que sur l’UO4. Des roselières à *Phragmite australis* ou *Phalaris arundinacea* sont présentes ponctuellement.

La roselière de la zone littorale à Roseau commun présente une bonne diversité spécifique. Les espèces structurantes sont des hélrophytes dont *Cladium mariscus*, *Iris pseudacorus* ou encore *Phalaris arundinacea*, ainsi que plusieurs *Carex* et autres plantes de berge (*Samolus valerandi*, *Lysimachia vulgaris*...). Les herbiers aquatiques sont assez développés et diversifiés au sein de la zone littorale. On y trouve des herbiers à *Najas marina* et à *Najas minor*, à myriophylles, à potamots etc. Des colonies d’algues sont également présentes. Cette année le niveau d’eau assez élevé lors de notre passage n’a pas permis le développement d’espèces des vases exondées eutrophiles (*Bidentetea*).

De même que sur l’UO4, les profils perpendiculaires présentent tous une végétation globalement dense et continue, dominée par *Chara globularis*, *Chara contraria* et *Nitelopsis obtusa*. *Najas marina* est présente également.

Tableau 11 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO 9 sur le plan d'eau du Réaltor

Unité d'observation macrophytes							Résultat des profils	
Nom du plan d'eau : Réaltor							Code plan d'eau : Y4125003	
Organisme / Opérateur : Christine DUPART			N° d'unité d'observation : 9				Date : 04/09/2024	
Taxons	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAI = (Magi + Maci +Madi)/3	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
Naja major	6	0,2	3	0,1	7	0,2	0,18	
Myriophillum spicatum	7	0,2		0,0		0,0	0,08	
Potamogeton nodosus	1	0,0	1	0,0		0,0	0,02	
Chara globularis	92	3,1	70	2,3		0,0	1,80	Dominant
Nitelopsis obtusa	14	0,5	51	1,7	37	1,2	1,13	Dominant
Chara contraria		0,0	0	0,0	101	3,4	1,12	Dominant
Maki : abondance moyenne du taxon i sur le profil K (g,c,d)								
Ai : indice d'abondance du taxon i estimé sur un point contact du profil (g,c,d)								
MAI : abondance moyenne de taxon i sur les 3 profils.								

4.3.3.3 Unité d'observation 11 (UO11)

L'UO11 est localisée dans la partie sud-est du plan d'eau. La rive est dominée par des milieux fortement artificialisés (murs de soutènement routier, chemin, digue). Une zone humide assez diversifiée est présente en pieds de talus routiers. Le talus de 0.2 mètre de haut est constitué d'enrochements colonisés par la végétation. Une partie de la zone littorale est occupée par une digue, trop lisse et trop abrupte pour être prospectée. La plage est peu large et plonge rapidement à des profondeurs non accessibles en prospection à pied. Les enrochements sont couverts d'un film quasi continu de *Spirogyra* mais aucune cyanobactérie n'a été détectée cette année.



photo 3 : vue sur l'UO11 du bassin du Réaltor

Sur la plage, le *Phragmites australis* est l'espèce dominante de roselière, accompagné d'*Iris pseudacorus* ainsi que par d'autres taxons de prairies humides à fraîches (*Mentha aquatica*, *Galium palustre*, *Juncus inflexus*, *Pulicaria dysenterica*, etc.). Plus ponctuellement, des petits massifs d'autres roselières s'observent : *Scirpus holoschoenus*, *Cortaderia selloana*. Le cortège des espèces des vases exondées est également bien représenté (*Bidens frondosa*, *Persicaria hydropiper*, etc). Sur les parties plus hautes, la végétation devient plus mésophile avec des introgressions d'espèce de friches (*Dittrichia viscosa*, *Symphotrichium squamatum*).

À noter la présence de trouées peu profondes dans la roselière qui abrite une Utriculaire (*U. australis*) et *Potamogeton natans*.

Les profils perpendiculaires à cette UO présentent tous une végétation dense et continue.

Tableau 12 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO 11 sur le plan d'eau du Réaltor

Unité d'observation macrophytes							Résultat des profils	
Nom du plan d'eau : Réaltor							Code plan d'eau : Y4125003	
Organisme / Opérateur : Christine DUPART			N° d'unité d'observation : 11				Date : 05/09/2024	
Taxons	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAI = (Magi + Maci +Madi)/3	Commentaires / Précisions
	∑ai	Magi = ∑ai / 30	∑ai	Maci = ∑ai / 30	∑ai	Madi = ∑ai / 30		
Naja marina	67	2,2	69	2,3	101	3,4	2,63	Dominant
Spirogyra spx	3	0,1		0,0		0,0	0,03	
Chara contraria	30	1,0	2	0,1	1	0,0	0,37	
Nitellopsis obtusa	4	0,1		0,0		0,0	0,04	
Maki : abondance moyenne du taxon i sur le profil K (g,c,d)								
Ai : indice d'abondance du taxon i estimé sur un point contact du profil (g,c,d)								
MAI : abondance moyenne de taxon i sur les 3 profils.								

En 2021, les herbiers de *Chara gobularis* et dans une moindre mesure de *Potamogeton perfoliatus* étaient dominants accompagnés des naïades. En 2024, les profils sont, dans ce secteur, dominés par des herbiers à *Najas marina*, en mosaïque avec quelques taches de *Chara contraria*. La répartition de ces herbiers au sein de ce bassin n'est pas homogène. Dans ce secteur, les profondeurs sont peut-être un peu plus faibles (généralement moins de 2 de profondeur) et cette anse plus protégée. *Najas marina* préfèrent des sols meubles et riches en matières organiques. Un substrat vaseux favorise l'enracinement, alors que les substrats trop durs ou rocheux peuvent limiter sa croissance. Les herbiers à Grande naïade (*Najadetum marinae*) se rencontre préférentiellement dans des eaux méso-eutrophes avec une clarté de la colonne d'eau suffisante. Cette plante est sensible aux courants forts et aux vagues. Les zones abritées, telles que les baies peu profondes offrent des conditions plus stables et favorables. Des mouvements d'eau trop violents peuvent arracher les plantes et empêcher leur développement.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Carex pseudocyperus est une espèce protégée dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Arrêté du 9 mai 1994). *Bidens frondosa*, *Cortaderia selloana*, *Symphyotrichum squamatum* sont des espèces exotiques envahissantes majeures à modérées en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Terrin et al, 2014).

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

Le calcul de l'indice IBML a été réalisé conformément à la notice de calcul de Boutry et al, 2015 et en utilisant l'outil d'évaluation de l'IBML du SEEE, version 1.0.1. La diversité taxonomique du Réaltor permet de produire l'indice IBML avec 54 taxons contributifs.

Le bassin du Réaltor est classé comme plan d'eau de basse altitude à caractère alcalin. Il appartient au métatypé B-Alc. L'EQR est calculé de la manière suivante :

$$\text{EQR (B-Alc)} = 1.543 * (\text{IBML}/10.51) - 0.734$$

$$\text{EQR (Réaltor)} = 0.85$$

IBML Note de Profil	12,83
IBML Note de Rive	8,79
IBML NOTE de trophie	10,81
CALCUL EQR-Alc	0,853

Les notes IBML traduisent un plan d'eau dominé par des groupements macrophytiques mésotrophes. L'indice EQR de l'IBML est de 0.853, ce qui révèle un très bon état du compartiment.

Les zones littorales présentent une richesse taxonomique beaucoup plus importante que celle des profils, cependant les profils présentent une plus grande abondance taxonomique que les rives.

Les characées sont bien présentes sur les profils UO 4 et UO 9, alors que les profils de l'UO 11 révèlent principalement la présence de *Najas marina*, une espèce très eutrophe et sténoèce. Cette unité représente les rives anthropiques du plan d'eau.

Les rives des trois unités opérationnelles sont colonisées essentiellement par des hélophytes et des plantes de mégaphorbiaie. La ripisylve de l'UO 4 est formée de roseaux communs (*Phragmites australis*), mésotrophe sur une étendue très vaste et très dense, paucispécifique mais difficilement praticable. L'UO9 présente des rives boisées et naturelles.

👉 Ces éléments tendent à indiquer que le bassin du Réaltor présente un très bon état pour le compartiment macrophytes.

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

Le bassin du Réaltor dispose d'une longue chronique sur les suivis des communautés de macrophytes depuis 2009. Ainsi, l'indice IBML a pu être calculé à 6 reprises. L'historique des indices IBML sur le bassin du Réaltor est présenté dans le tableau ci-dessous

Code Lac Plan d'eau	ANNEES	NOTE DE PROFIL	NOTE DE RIVE	TROPHIE	EQR	Qualité
Y4125003 Réaltor	2009	7.41	7.89	7.65	0.389	MED
Y4125003 Réaltor	2012	6.7	8.78	7.77	0.407	MOY
Y4125003 Réaltor	2015	7.07	9.06	8.06	0.45	MOY
Y4125003 Réaltor	2018	8.53	8.77	8.65	0.536	MOY
Y4125003 Réaltor	2021	12.75	9.08	10.92	0.869	TB
Y4125003 Réaltor	2024	12.83	8,79	10,81	0.853	TB

Les résultats obtenus en 2024 confirment la tendance mise en évidence en 2021, soit une augmentation de la note de trophie de ce plan d'eau (et donc une productivité du milieu plus faible) qui se traduit par une meilleure note d'EQR en très bon état depuis 2021. Des characées telles que *Chara contraria* (CS=18), très oligotrophe et de sténoécie moyenne, sont présentes sur les trois unités d'observation et en fort recouvrement. Les herbiers de Characées apparaissent comme dominants vis à vis des autres herbiers de macrophytes, à profil écologique plus eutrophe comme les *Najas* spp (CS=5 et 6), toujours présents mais sur des superficies moindres qu'en 2012 ou les *Potamogeton* spp., herbiers non observés en 2024.

La note de trophie des rives est plus faible. Les taxons plus eutrophes à mésotrophes y sont plus représentés (*Potamogeton nodosus*, *Agrostis stolonifera*), principalement au niveau de l'UO 11 localisée en contrebas de la RD9 (*Juncus conglomeratus*, *Spirogyra* sp., *Polygonum hydropiper*) qui subit probablement des apports organiques et de macro-déchets de cette infrastructure.

Depuis 2021, les suivis physico-chimiques du bassin du Réaltor indiquent une absence de charge organique et des apports modérés en nutriments (nitrates). L'amélioration de la physico-chimie de l'eau joue un rôle structurant dans le développement des communautés de macrophytes, plus mésotrophes (au détriment probable des herbiers de taxons au profil plus eutrophe, comme les Naiades).

4.4 Phytobenthos – méthode IBDLacs

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi phytobenthos, elles sont similaires aux suivis précédents (2018, 2021). La localisation des trois unités d'observation est présentée sur la Carte 3. Les prélèvements se sont déroulés le 5 septembre 2024, ils ont été réalisés par l'OFB DR PACA. La transparence de l'eau n'a pas pu être mesurée. Les déterminations ont également été faites par l'OFB DR PACA.

Les fiches prélèvements sont présentées en Annexe.



photo 4 : vue sur l'UO4 du bassin du Réaltor

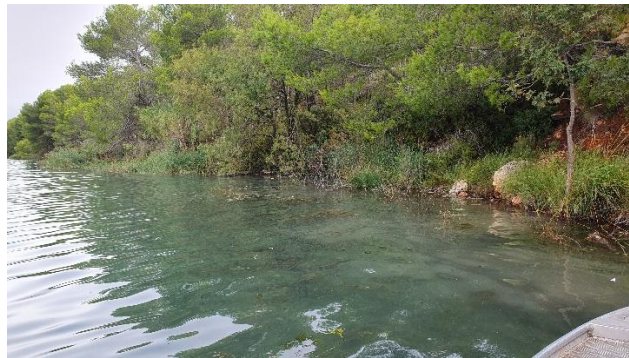


photo 5 : vue sur l'UO9 du bassin du Réaltor



photo 6 : vue sur l'UO9 du bassin du Réaltor

L'UO4 a été échantillonné sur substrat végétal de type hélophytes.

L'UO9 a été échantillonné sur substrat minéral de type pierres.

L'UO11 a été échantillonné sur substrat minéral de type pierres.

Au total, ce sont donc trois échantillons qui ont été analysés et utilisés pour le calcul de l'indicateur.

4.4.2 INVENTAIRE DIATOMEES : LISTE FLORISTIQUE

Pour le bassin du Réaltor les listes floristiques des inventaires IBDL des 3 échantillons sont fournis dans les tableaux suivants en 2 parties. Les résultats sont présentés en nombre de valves (sortie OMNIDIA).

Les Taxons d'alerte sont surlignés en jaune selon la liste fournie dans Boutry, et al. 2021². La valeur indiquée dans la colonne « taxons d'alerte » correspond au nombre de paramètres parmi la DBO5, SP, NKJ, et Pt pour lequel le taxon concerné est « taxon d'alerte ». Les comptages des taxons dominants sont en rouge (> 10% de l'effectif)

Réaltor Y4125003 05/09/2024					
Comptage nombre de valves par échantillon					
CODE_TAXON	CODE_SANDRE_TAXON	Taxons alerte	UO04	UO09	UO11
			Végétau	PIERRES	PIERRES
ABRY	10555	0		2	1
ACAF	20681	0			1
ACHD	9356	0		6	9
ACLI	10603	1	6		3
ADCA	10791	0	7		
ADCS	9356	0	12		
ADCT	7074	1		2	2
ADEU	10372	4		1	
ADMI	7076	0	119	38	41
ADMO	33829	0	1		
ADPY	10597	0			2
ADRI	10598	1			2
ADSB	7078	0		23	8
ADSU	10854	0			1
AHOF	35959	0	1		1

Réaltor Y4125003 05/09/2024					
Comptage nombre de valves par échantillon					
CODE_TAXON	CODE_SANDRE_TAXON	Taxons alerte	UO04	UO09	UO11
			Végétaux	PIERRES	PIERRES
AMID	28635	0		30	2
APED	7116	3	2	13	
AVTU	28646	0		1	
BNEO	7159	0	3		7
CAEX	11431	1	1		
CAFF	11432	1		3	
CAFM	11433	0	6		
CHCN	11855	0		1	2
CLAE	11347	0			1
CLBE	11974	0			1
CLNT	30021	1		2	
CNLP	11983	3		4	2
CNTH	7225	2		1	
COCS	9361	0			3
CPAR	7346	0		4	4
CYMS	7368	0		2	3
DTEN	8794	0		1	
EBNA	51635	0		13	13
ECAE	7426	0	1		
ECAL	12669	0	1	82	66
ECPM	9449	0	118	40	73
ENCP	9450	0			2
ENCY	9378	0			1
ESUM	13128	0	27	22	22
FPDE	46909	0	1		
FRAG	9533	0	1		1
FRAS	9533	0	1		
FSXP	38467	0	2		
FTEN	6713	0		2	
FTNA	38563	0			1
GAUG	7633	0	1		
GAUR	7637	0	8	2	14
GELG	13873	0	1	1	1
GLAT	7684	0	31	13	9
GMIN	14001	1	1		
GMIS	14003	0			2
GOCU	7696	0			2
GOMS	8781	0	3	9	2
GVIB	7737	0	1	1	
MVAR	8719	2			1
NANT	7803	4			1
NAVI	9430	0		2	1
NCIN	7851	0	1		
NCRY	7874	1			1
NCTE	7881	3	19	13	47
NCTO	7882	3	4	2	
NDEN	8866	0		5	8
NFON	8891	2		1	
NMTA	66777	3		1	
NPAE	8992	4	2		
NPAL	8987	3		4	
NTPT	8190	4			3
NXAS	7811	0		4	
PLHO	17405	0	2		
PROH	38989	1		4	1
PSBR	6751	0	1	9	6
SCON	6761	0	1		1
SNIG	43146	3		5	
SSTM	18814	0	2	2	14
STOV	18855	0	12		11
STRS	9544	0		27	
TANG	18938	0			1
XXXX	6598	0		4	
nombre taxons	78	23	34	41	47
ombre de valves		52	400	402	401

4.4.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

Les inventaires pour les 3 échantillons du bassin du Réaltor mettent en évidence une diversité moyenne avec 78 taxons identifiés. La diversité par échantillon est comprise entre 34 et 47 espèces. Le calcul de l'IBDL a été effectué sur le SEEE avec la version v1.0.2 (du 07/08/2025) à partir des inventaires sur les 3 UO réalisés par l'OFB DR PACA.

Le Tableau 13 reprend les résultats du calcul de l'indice IBDL sur le bassin du Réaltor.

Tableau 13 : Résultats de l'indice IBDL sur le bassin du Réaltor en 2024

N° d'échantillon	CODE LAC - plan d'eau	Classe alcalinité	Unité d'obs	DATE prélèvement	Nombre d'UO et % rives représentés	Nombre de taxons IBDL	Nombre de taxons d'alertes	% de l'effectif taxons d'alerte	EQR IBDL	classe d'état IBDL
20240412500304	Y4125003 Réaltor	Haute alcalinité	UO4 veg	05/09/2024	3 UO et 100% des types de rives	34	7	9%	0.96	Très bon état
20240412500309			UO9 min	05/09/2024		41	14	14%		
20240412500311			UO11 min	05/09/2024		47	10	16%		

👉 Avec une note EQR de 0,96, le bassin du Réaltor présente un très bon état pour le compartiment diatomées benthiques en 2024.

L'indicateur s'appuie sur la présence de taxons d'alerte dans le cortège de diatomées (Boutry et al, 2021). Sur les UO échantillonnées, il a été recensé entre 7 à 14 taxons d'alertes par échantillon, c'est-à-dire entre 21 et 34% du nombre de taxons identifiés au total par échantillon.

Tableau 14 : nombre de taxons IBDL et nombre de taxons d'alerte par échantillon IBDL

Unité d'observation	UO04	UO09	UO11
Support	Végétaux	PIERRES	PIERRES
Nb de taxons	34	41	47
Nb de taxons d'alerte	7	14	10
% taxons d'alerte dans le cortège	21%	34%	21%
Effectif des taxons d'alerte dans la liste	9%	14%	16%

Cependant, les taxons d'alerte sont présents en effectif faible. Ainsi, en termes d'effectif de diatomées, cela correspond entre 9% et 16% de l'effectif total par échantillon. Ce qui reste faible et ne montre pas de dégradation du cortège de diatomées dans les eaux du Réaltor.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO5, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte des trois unités d'observations sur le bassin du Réaltor, sont présentés sur la Figure 17.

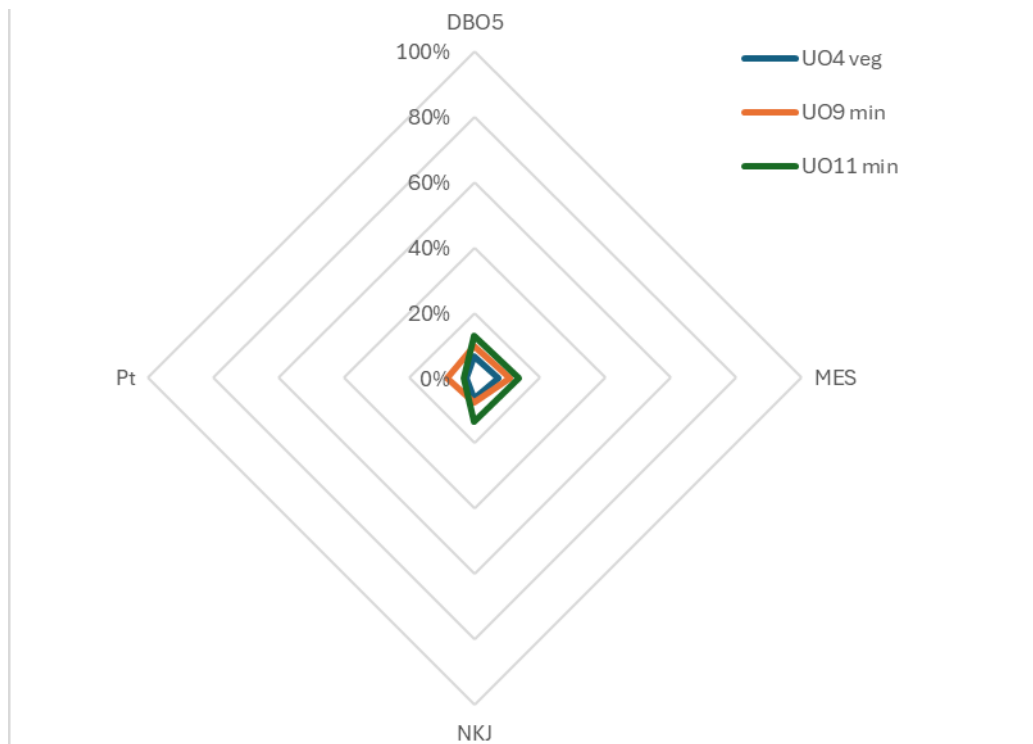


Figure 17 : % en effectif de valves des taxons d'alertes selon l'IBDL sur le bassin du Réaltor

Les taxons d'alerte présents dans le cortège de diatomées du bassin du Réaltor, affichent une légère tendance ou affinité vis-à-vis des MES et de la DBO₅ dans le plan d'eau. L'UO4 affiche une très bonne qualité tandis que l'UO11 semble légèrement plus impactée par les MES et les paramètres DBO et azote. Située en bordure de roselière, l'UO4 est plus protégée des apports du canal tandis que les UO9 et 11 sont plus soumises aux apports du canal et notamment aux apports en MES.

4.4.3.1 Unité d'Observation 4 (UO4) substrat végétal

La communauté de diatomées benthiques échantillonnées sur substrat minéral au niveau de l'UO4 du bassin du Réaltor présente 2 espèces très dominantes :

- ✓ *Achnantheidium minutissimum* (ADMI – 30%) est une espèce tolérante à la charge en nutriments mais indique une eau bien oxygénée et faiblement chargée en matière organique.
- ✓ *Encyonopsis minuta* (ECPM – 30%) qui est une espèce considérée comme polluo-sensible.

Parmi les taxons d'alerte, on resence principalement *Navicula cryptotenella* (NCTE) représentant seulement 4.8% de l'effectif. Le peuplement indique une très bonne qualité avec seulement 9% de taxons d'alerte dans l'effectif.

4.4.3.2 Unité d'Observation 9 (UO9) substrat minéral

La population de diatomées présente sur les substrats minéraux de l'UO9 est plus diversifiée que l'UO4. Elle est dominée par *Encyonopsis minuta* (10%) déjà cité et *Encyonopsis alpina* (ECAL - 20%).

Au niveau de l'UO9, le peuplement indique une très bonne qualité avec une proportion un peu plus importante (14%) de taxons d'alerte dans l'effectif, 14 taxons parmi les 41 sont considérés comme taxons d'alerte : on citera principalement comme sur l'UO4, *Navicula cryptotenella* (NCTE) et *Amphora pediculus* (APED), représentant 3.3% de l'effectif chacune. Le peuplement affiche une légère affinité aux matières en suspension et à moindre mesure à la DBO₅.

4.4.3.3 Unité d'Observation 11 (UO11) substrat minéral

La population de diatomées présente sur les substrats minéraux de l'UO11 est également bien diversifiée, on retrouve ainsi quatre espèces dominantes : *Achnanthes minutissimum* (ADMI – 10%), *Encyonopsis minuta* (ECPM – 18%), *Encyonopsis alpina* (ECAL - 16%). *Navicula cryptotenella* (NCTE) est également bien représentée (11.7%) : il s'agit d'un taxon d'alerte pour les paramètres DBO5, MES, NKJ.

Les taxons d'alerte représentent 16%, ce qui suggère une tendance ou affinité (13 à 14%) vis-à-vis des MES et des éléments azotés et DBO5. Cela suggère un apport particulier et des nutriments au niveau de ce secteur. Cette station est la plus proche du point de prélèvement physicochimique. Ces apports particuliers ont d'ailleurs été mesurés dans les analyses physico-chimiques de la campagne 2, mais aussi dans les inventaires de phytoplancton.

4.4.4 CONCLUSIONS

Les proportions correspondant aux taxons d'alerte dans les échantillons du bassin du Réaltor sont faibles (entre 9 et 16%). L'IBDL indique un très bon état (IBDL=0.96). Le cortège semble indiquer quelques apports particuliers et des apports en nutriments sur l'UO11 notamment.

Les résultats 2024 sont dans la lignée de ceux obtenus lors des précédents suivis de 2021 et 2018 (valeurs IBDL atteignant respectivement 0.99 et 1).

➡ **Ces éléments tendent à indiquer que le bassin du Réaltor présente un très bon état pour l'élément de qualité diatomées benthiques selon l'IBDL.**

4.5 Macroinvertébrés lacustres

4.5.1 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage sur le bassin du Réaltor a été réalisé par OFB DR PACA le 11 avril 2024. 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 IV. Les données (tableau, liste, carte) de ce chapitre sont issues de l'OFB DR PACA.

Le plan d'échantillonnage a été effectué à partir de la base de données CHARLI (données OFB 2018). Les substrats sont peu variés sur ce plan d'eau (Tableau 15) : Les vases (VA) accompagnées d'hélophytes (HE) dominent (43%) en zone littorale, suivis par des vases seules (18.7%), puis par les pierres/galets (18.6%). Les Blocs dalles (BD) recouvrent 12.6% du linéaire et les galets associés aux hélophytes représentent 6.5%.

Tableau 15 : Recouvrements des substrats selon le protocole CHARLI

Substrat	% Recouvrement corrigé	Nombre de prélèvements
VA-HE	43.6	6
VA	18.7	3
GA	18.6	3
BD	12.6	2
GA-HE	6.5	1

Légende substrats : VA = vase (<0.002mm) ; SL = sable (<2mm) ; GR = graviers (2mm-2cm) ; GA = galets (2-20cm) ; BD = bloc-dalle (>20cm) ; HE : hélophytes, HI : hydrophytes immergées.

Les substrats observés et prélevés en 2024 correspondent aux substrats théoriques (Tableau 16) : 6 points sur vases+ hélophytes, 3 points sur vases, 3 points sur galets, 2 points sur blocs-dalles et un sur galets et hélophytes.

Tableau 16 : données de prélèvements IML

CODE_STATION_PE	CODE_PT_ELEM	DATE	HEURE	SUBSTRAT	PROFONDEUR (m)
Y4125003	1	11/04/24	10:25	VA-HE1	0.5
Y4125003	2	11/04/24	11:35	VA-HE2	0.5
Y4125003	3	11/04/24	12:20	VA-HE3	0.5
Y4125003	4	11/04/24	13:00	VA-HE4	0.6
Y4125003	5	11/04/24	13:10	VA-HE5	0.6
Y4125003	6	11/04/24	13:30	VA-HE6	0.7
Y4125003	7	11/04/24	10:05	VA1	0.7
Y4125003	8	11/04/24	10:15	VA2	0.65
Y4125003	9	11/04/24	10:40	VA3	0.65
Y4125003	10	11/04/24	11:05	GA1	0.6
Y4125003	11	11/04/24	11:50	GA2	0.5
Y4125003	12	11/04/24	12:10	GA3	0.7
Y4125003	13	11/04/24	12:40	GA-HE1	0.7
Y4125003	14	11/04/24	10:55	BD1	0.5
Y4125003	15	11/04/24	11:15	BD2	0.5

La carte en page suivante présente les points d'échantillonnage réalisés en 2024.

4.5.2 LISTES FAUNISTIQUES

Les listes obtenues sont présentées dans le Tableau 17.

GRUPE_NORME_X PT90-388	FAMILLE	GENRE_TAXON	SANDRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Eff.TOT =N
2-TRICHOPTERA	Ecnomidae	Ecnomus	249		1	4							2		1			4	12
2-TRICHOPTERA	Hydroptilidae	indéterminés	193												3				3
2-TRICHOPTERA	Hydroptilidae	Agraylea	201		1	4	25	11						2	1	2			46
2-TRICHOPTERA	Hydroptilidae	Hydroptila	200						1										1
2-TRICHOPTERA	Hydroptilidae	Orthotrichia	197									1							1
2-TRICHOPTERA	Leptoceridae	Mystacides	312							3	3		3				1	1	11
2-TRICHOPTERA	Limnephilidae	Limnephilinae	3163								2								2
2-TRICHOPTERA	Psychomyiidae	Paduniella	5147										21		2				23
3-EPEHEMEROPTERA	Baetidae	Baetis	364	1															1
3-EPEHEMEROPTERA	Baetidae	Cloeon	387	30	64	25	8	17	27	12	1	5	7	11	14	12	12	5	250
3-EPEHEMEROPTERA	Caenidae	Caenis	457	2	3	9	2	2	2	38	33	21	45	9	5	1	31	15	218
3-EPEHEMEROPTERA	Ephemera	Ephemera	502								2								2
4-HETEROPTERA	Corixidae	Corixinae	5196	2			8	1	37			4							52
4-HETEROPTERA	Corixidae	Micronectinae	20396	24	15	35	36	19	21	31	1	68	15	6	6	39	9	21	346
6-DIPTERA	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	819			11	1			24	18	5	3	1	4	6			73
6-DIPTERA	Chaoboridae	Chaoboridae	791	1															1
6-DIPTERA	Chironomidae	Ablabesmyia	2781			2				13	3			1					19
6-DIPTERA	Chironomidae	Chironomus	817									31		5					36
6-DIPTERA	Chironomidae	Cladopelma	19278									31							31
6-DIPTERA	Chironomidae	Cladotanytarsus	2862										5					1	6
6-DIPTERA	Chironomidae	Clinotanypus	2783								3								3
6-DIPTERA	Chironomidae	Corynoneura	2871			27	22	30	10					2					91
6-DIPTERA	Chironomidae	Cricotopus/Orthocladius	2805	14	4	22	3	10	10					2		22			87
6-DIPTERA	Chironomidae	Cryptotendipes	2837							27	19	3							49
6-DIPTERA	Chironomidae	Parachironomus	2851															1	1
6-DIPTERA	Chironomidae	Parakiefferiella	2820			2				9						2		1	14
6-DIPTERA	Chironomidae	Paratanytarsus	2865		11	15	2	1	5	5			6	2	3	15	1		66
6-DIPTERA	Chironomidae	Paratendipes	2853								5	3							8
6-DIPTERA	Chironomidae	Phaenopsectra	2855								5			1					6
6-DIPTERA	Chironomidae	Polypedilum	2856							13	3	52		1				2	71
6-DIPTERA	Chironomidae	Procladius	2788							131	77	11	1					1	221
6-DIPTERA	Chironomidae	Psectrocladius	2825	120	11	11	17	42	225			3				13		2	444
6-DIPTERA	Chironomidae	Tanytus	2791								8	35							43
6-DIPTERA	Chironomidae	Tanytarsus	2869	3	1		2			27	14	3	1	2	9	2			64

Tableau 17 : Listes faunistiques du protocole IML dans le bassin du Réaltor en 2024 (en 2 parties)

GROUPES_NORMES_X PT90-388	FAMILLE	GENRE_TAXON	SANDRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Eff.TOT =N
6-DIPTERA	Empididae	Empididae	831							1									1
7-ODONATA	Aeshnidae	indéterminés	669				1												1
7-ODONATA	Coenagrionidae	Coenagrionidae	658	3	5	8			2	7	3	1	2	1		2	1	1	36
7-ODONATA	Libellulidae	indéterminés	696			1										1			2
7-ODONATA	Platycnemididae	Platycnemis	657							1	2								3
8-LEPIDOPTERA	Crambidae	Crambidae	2947							1									1
11-CRUSTACEA	Gammaridae	indéterminés	887	3	1									2					6
11-CRUSTACEA	Gammaridae	Gammarus	892			8			4		10		107				152	4	285
11-CRUSTACEA	Atyidae	Atyaephyra	861		3														3
12-BIVALVIA	Corbiculidae	Corbicula	4218			1				12	1		8			1	1		24
12-BIVALVIA	Sphaeriidae	Pisidium	1043														1	1	2
13-GASTROPODA	Acroloxidae	Acroloxus	1033	1		7			2										10
13-GASTROPODA	Hydrobiidae	Potamopyrgus	978	1						59	32	8	58				1		159
13-GASTROPODA	Physidae	indéterminés	995	1	8		3		6				1	2		3			24
13-GASTROPODA	Physidae	Physella	19280							4	1			2					7
13-GASTROPODA	Planorbidae	Planorbidae	1009											1					1
14-HIRUDINEA	Piscicolidae	Piscicolidae	918													2			2
15-TURBELLARIA	Dugesiiidae	Dugesia	1056			5									2				7
15-TURBELLARIA	Planariidae	Planariidae	1061										2						2
Nombre de taxons par échantillon				14	13	18	13	9	13	19	22	17	17	18	11	15	10	14	53
effectif par échantillon				206	128	197	130	133	352	418	246	285	287	53	50	123	210	60	2878

4.5.3 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 (Avril 2022), pour les plans d'eau naturels présentant un marnage annuel inférieur ou égal à 2m, ce qui est le cas du bassin du Réaltor, 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 diversité importante (53 taxons) et d'une densité très importante (1919 ind./m²). Le peuplement est très varié et tous les échantillons contiennent plus de 50 individus. En moyenne, les échantillons contiennent 15 taxons pour 192 individus.

Les indices calculés (outil d'évaluation SEEE, version 1.0.3) sont présentés dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Indices relatifs à l'IML sur le bassin du Réaltor

Nom du lac		Réaltor	
Calcul de l'IML		Calculs des autres indices	
Sous-indices :		Densité (ind./m ²)	1919
<i>sIML chimie</i>	0.740	Indice de Shannon	4.25
<i>sIML habitat</i>	1.000	Variété générique	53
<i>sIML marnage</i>	0.785	Variété générique <i>Chironomidae</i>	18
IML E-PE		0.841	
Classe d'état		Très bon	

L'indice d'évaluation du potentiel écologique IML_{E-PE}, est très bon avec une note de 0.841 sur ce plan d'eau.

Le sous-indice pour la chimie est bon (0.74) indiquant une bonne qualité physico-chimique du bassin du Réaltor. Le sous-indice « habitats est au plus haut avec une note de 1, révélant une très bonne qualité des habitats. L'indice marnage est bon (0.78) indiquant un faible impact des variations de niveau d'eau sur le peuplement d'invertébrés benthiques.

Les indices de diversité sont très favorables et révèlent un peuplement très diversifié, avec différents groupes d'invertébrés.

Les *Chironomidae* représentent 44% des effectifs sur le plan d'eau répartis en 18 genres. Parmi les chironomes, le peuplement est dominé par :

- *Psectrocladius* (15,4% de l'effectif global) et *Procladius* (7,7%), il s'agit de deux taxons peu exigeants, très peu sensibles à la qualité physicochimique (sCHIM = 1/10) ;
- *Corynoneura* (3.2%), également assez peu sensible à la qualité physicochimique (sCHIM = 3/10).

La présence du genre *Cryptotendipes* dans les échantillons 7,8 et 9 révèle une très bonne qualité des eaux puisque ce taxon est un excellent indicateur (sCHIM = 10/10).

Le peuplement d'invertébrés hors chironomes est très diversifié : Trichoptères, Ephémères, micronecta, odonates, mollusques et crustacés.



Figure 18 : à gauche : capsule céphalique de *Cryptotendipes* (x400), à droite : larve de *Gammarus*

On retrouve ainsi 11 taxons appartenant aux EPT (EPT = Ephémères, Plécoptères et Trichoptères) dont 7 trichoptères et 4 éphémères :

- Des trichoptères plus ou moins exigeants, la présence de *Agraylea* retrouvé dans 7 échantillons (46 individus) témoigne d'une très bonne qualité de l'eau (sCHIM = 9 /10).
- Des éphémères nombreux appartenant aux genres très communs *Cloeon* (8,7%) et *Caenis* (7,6%) : il s'agit de taxons peu exigeants qui témoignent d'une qualité chimique plutôt moyenne (sCHIM = 2 et 1/10).

On retrouve également :

- De nombreux hétéroptères du genre *Micronectinae* (12%), très peu exigeants (sCHIM = 1/10) ;
- Des odonates du genre *Coenagrionidae* ubiquistes peu sensibles aux pollutions (sCHIM = 2/10) ;
- Des crustacés *Gammarus* très communs, ils sont très abondants dans les échantillons 10 et 14 ;
- Deux taxons de bivalves et 4 genres de Gastéropodes, dont *Potamopyrgus* est le plus abondant (5.5% de l'effectif)

Le peuplement d'invertébrés est bien diversifié et dominé par des taxons assez ubiquistes. La liste faunistique présente quelques taxons très polluosensibles. Le cortège montre une bonne qualité de l'eau et des habitats très biogènes.

↳ **Les résultats de l'indice IML indique un très bon état de la faune benthique invertébrée dans le bassin du Réaltor.**

4.5.4 COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS

L'IML_{E-PE} calculé sur les données acquises en 2018 lors du précédent échantillonnage IML conduit à une évaluation beaucoup moins favorable puisque la valeur obtenue correspond à un état moyen (IML_{E-PE} = 0.509). Les sous indices sIML_{CHIMIE} et sIML_{HABITAT} présentaient alors des résultats bien plus pénalisants (respectivement de classe d'état médiocre, valeur 0.233, et de classe d'état moyen, valeur de 0.49).

L'état du compartiment "invertébrés" semble s'être nettement amélioré depuis le dernier suivi remontant à 2018.

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physicochimique et biologique 2024 du bassin du Réaltor s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. Les indices biologiques IBML, IBDL et IML ont été réalisés par l'OFB DR PACA.

L'année 2024 a été assez conforme en température mais bien pluvieuse en fin d'hiver, entraînant un renouvellement fréquent des eaux à cette période.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁴
Profils verticaux	Profils homogènes – eaux bien minéralisées et alcalines Sursaturations en oxygène pendant l'été
Qualité physico-chimique des eaux	Faible charge organique – eaux légèrement turbides au printemps Apports modérés en Nitrates (2.3 mg/l) et phosphore peu disponible
Biologie - phytoplancton	Cortège phytoplanctonique atypique – nombreuses espèces benthiques (type grand cours d'eau/canaux) Production algale extrêmement faible IPLAC = 1 -Très bon état (indice optimal)
Biologie - macrophytes	Recouvrement de végétation 100% de la surface du plan d'eau – Groupements mésotrophes : nette amélioration depuis 2021 IBML EQR = 0,853: Très bon état
Biologie - phytobenthos	Très bonne qualité – un peu de charge particulaire IBDL=0.96 - : Très bon état
Biologie – macroinvertébrés	Indices chimie et marnage : bon état – indice optimal pour les habitats littoraux IML = 0.841 : Très Bon état

Le suivi physico-chimique 2024 du bassin du Réaltor indique un milieu aquatique de très bonne qualité avec absence de charge organique et apports modérées en nutriments (nitrates). Ce plan d'eau de faible profondeur ne stratifie pas, le renouvellement des eaux est fréquent modifiant la qualité des eaux en fonction des apports du canal de Marseille.

Les suivis biologiques 2024 sont unanimes pour attribuer un très bon potentiel au bassin du Réaltor. Le peuplement phytoplanctonique reste atypique mais exprime cependant un très bon état. La production primaire est toujours extrêmement faible, probablement concurrencée par le

⁴ 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

développement macrophytique. Les macrophytes recouvrent toute la surface du plan d'eau avec un IBML confirmant le très bon état déjà obtenu en 2021.

Les diatomées benthiques (IBDLac) indiquent également un très bon état, proche de la référence. Une légère charge particulaire est mise en évidence. L'IML révèle un très bon état de la faune benthique invertébrée avec une diversité très importante.

Le bassin du Réaltor est un plan d'eau atypique, difficilement comparable avec les autres plans d'eau du bassin Rhône- Méditerranée. Le bassin est envahi par la végétation aquatique au détriment du phytoplancton. Il présente des apports modérés en nutriments et une faible charge organique.

↳ **Les résultats du suivi sur le bassin du Réaltor en 2024 montrent un milieu aquatique atteignant le bon potentiel écologique.** Plusieurs compartiments biologiques (macrophytes, invertébrés) se sont significativement améliorés depuis le début des suivis mis en œuvre dans le cadre de la « Surveillance ».

6 Annexes

<u>6.1</u>	<u>Annexe 1 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques</u>	61
<u>6.2</u>	<u>Annexe 2 : Données des inventaires IBML (source : OFB -PACA)</u>	63
<u>6.2.1</u>	<u>Liste floristique de l'UO 4</u>	63
<u>6.2.2</u>	<u>Liste floristique de l'UO 9</u>	64
<u>6.2.3</u>	<u>Liste floristique de l'UO 11</u>	65
<u>6.3</u>	<u>Annexe 3 : Fiches terrain des IBDlac</u>	67
<u>6.4</u>	<u>Annexe 4 : Compte rendu campagne IML</u>	71

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

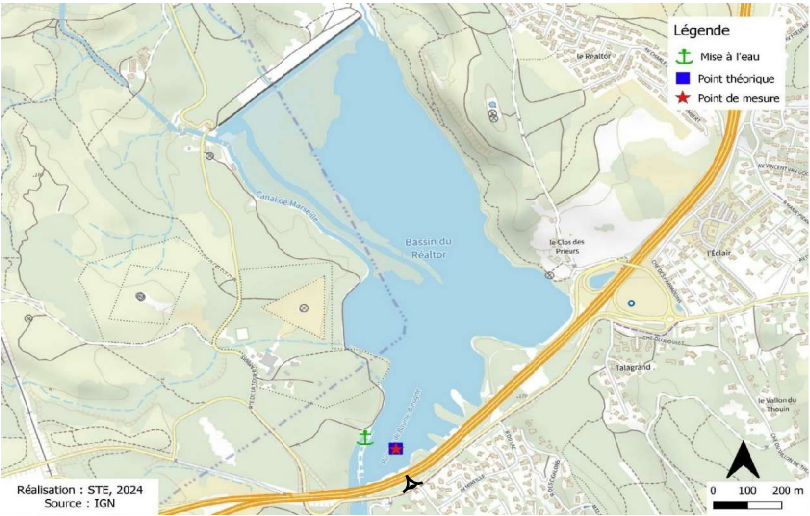
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 07/03/2024
Code lac : Y4125003
Campagne 1
Marché n° : 200000017
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès (13) Type : A8
Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne
Temps de séjour : < 30 jours montagne, à marnage très important voire fréquent,
Superficie du plan d'eau : 62 ha alimentés par des sources ou des petits cours d'eau
Profondeur maximale : 2.8 m

Carte (extrait IGN)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 07/03/24
Code lac : Y4125003
Campagne 1
Marché n° : 200000017
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : ☒ Système de Géolocalisation Portable ☐ rte IGN
Lambert 93 : X : 888542 Y : 6264879 alt : 159 m
WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°19'44.1" E 43°27'28.7" N
Profondeur mesurée : 1.6 m Disque Secchi : 1.4 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 : 997 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 : 0.4 m Côte échelle : 158.62 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
AMP Métropole
Société Eau de Marseille Métropole (SEMM)
ARS

Observation :
Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (9 °C, 8,3 u pH, 323 µS/cm, 101 % sat, 11,4 mgO₂/l).
Végétation aquatique au fond de la masse d'eau (=> augmentation des teneurs en chlorophylle a).

Remarques :

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

RAS

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

TRANSPARENCY

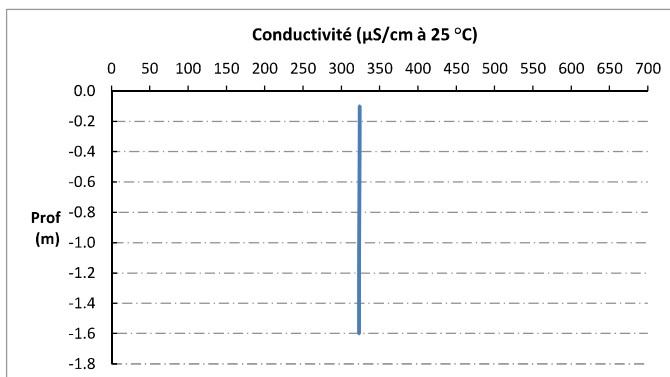
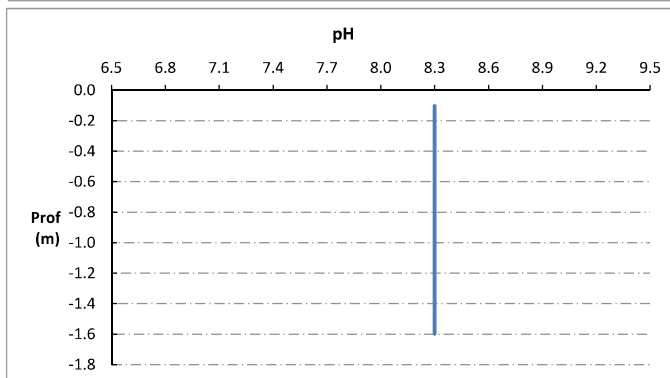
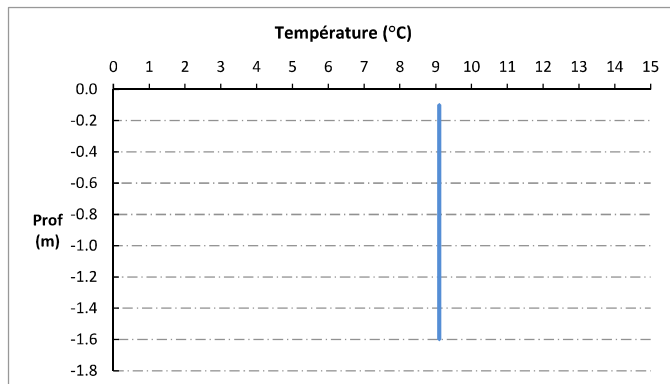
PROFIL VERTICAL

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 07/03/24
 Code lac : Y4125003
 Campagne 1
 Marché n° : 200000017
 Page 5/6

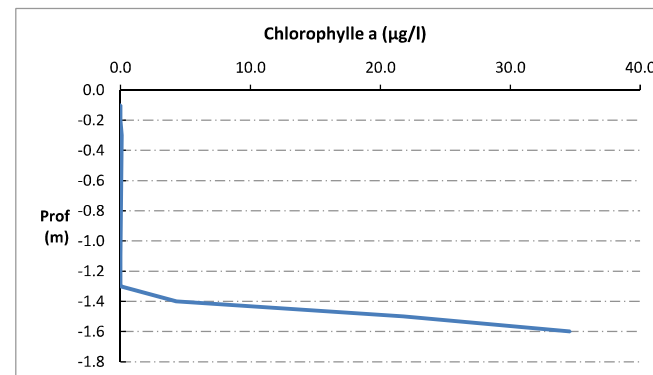
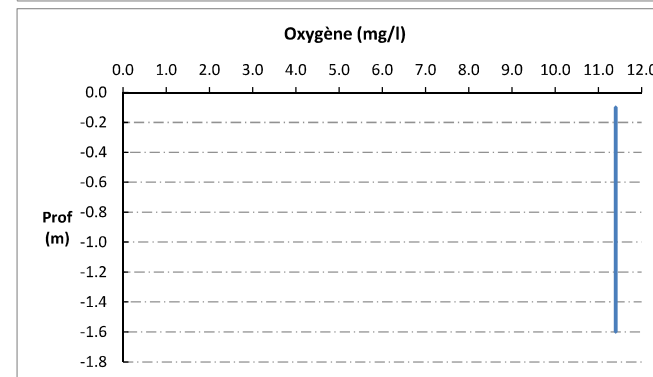
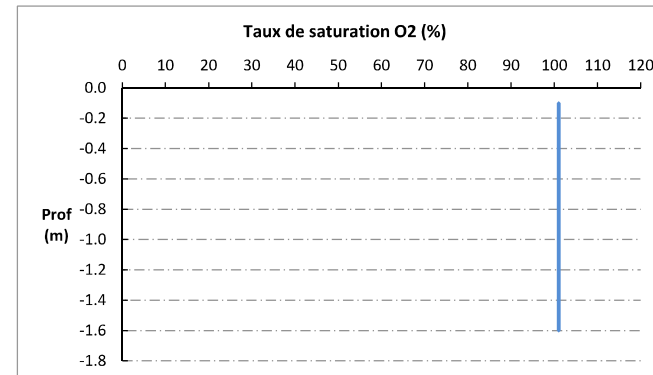


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 07/03/24
 Code lac : Y4125003
 Campagne 1
 Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

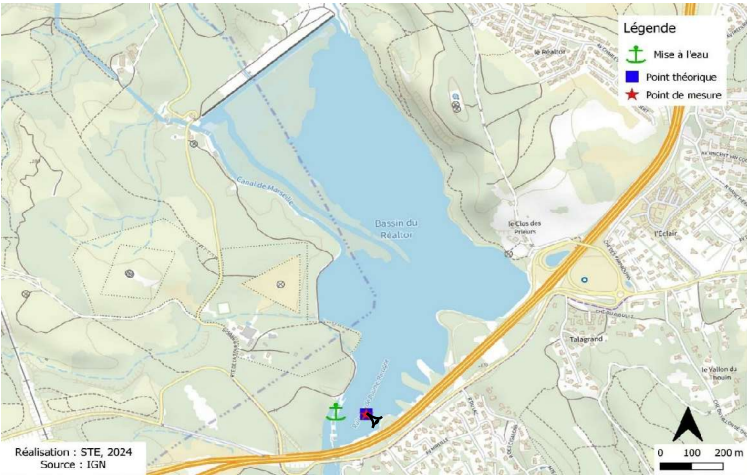
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor Date : 07/06/2024
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot Campagne : 2
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès (13) Type : A8
Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne
Temps de séjour : < 30 jours montagne, à marnage très important voire fréquent,
Superficie du plan d'eau : 62 ha alimentés par des sources ou des petits cours d'eau
Profondeur maximale : 2.8 m

Carte (extrait IGN)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor Date : 07/06/24
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot 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 : 888541 Y : 6264879 alt. : 159 m
WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°19'44.0"E 43°27'28.7"N
Profondeur mesurée : 2.1 m Disque Secchi : 1.8 m
Météo : ☒ temps sec ensoleillé ☐ faiblement nuageux ☐ 3- temps humide
☐ pluie fine ☐ orage-pluie forte ☐ 6- neige
☐ gel ☐ fortement nuageux
P atm. : 999 hPa
Vent : ☒ nul ☐ faible ☐ moyen ☐ - fort
Conditions d'observation :
Surface de l'eau : ☒ lisse ☐ faiblement agitée ☐ agitée ☐ très agitée
Hauteur de vagues : 0 m
Bloom algal : NON
Marnage : OUI Hauteur de bande : 0.4 m Côte échelle : 158.59 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

AMP Métropole
Société Eau de Marseille Métropole (SEMM)
ARS

Observation :

Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (22°C, 8,0-8,1 u pH, 406-414 µS/cm, 152-163 % sat, 13,0-14,0 mgO₂/l).
Réchauffement de la colonne d'eau (22°C, contre 9,1°C début mars).
Importante sursaturation en oxygène sur toute la colonne d'eau (>150 %sat).
Absence de chlorophylle sur le haut de la colonne d'eau, et augmentation importante des teneurs au fond.

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

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

Réaltor
Artificiel
STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
Agence de l'Eau RMC

Date :
Code lac :
Campagne : 2
Marché n° :
Page

07/06/24
Y4125003
200000017
3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton OUI

Organisme/opérateur :
Heure de relevé :
Profondeur :
Volume prélevé :
Nbre prélèvements :
Matériel employé :
Chlorophylle :

STE
10:20
0 à 1.7 m
7 L
15
Tuyau intégrateur 5m
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 :
Code prélèvement de fond :

869395
Bon de transport :
Bon de transport :

Dépôt :
Date :
Réception au laboratoire le :

TNT
07/06/24
07/06/24

Chronopost
Heure :
Réception au laboratoire le :

CARSO
13:30
07/06/24

☒ Ville : Vénissieux

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

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

Réaltor
Artificiel
STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
Agence de l'Eau RMC

Date :
Code lac :
Campagne : 2
Marché n° :
Page

07/06/24
Y4125003
200000017
4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 1.8 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 4.5 m
Ramenée à 1,7 m pour le prélèvement

PROFIL VERTICAL

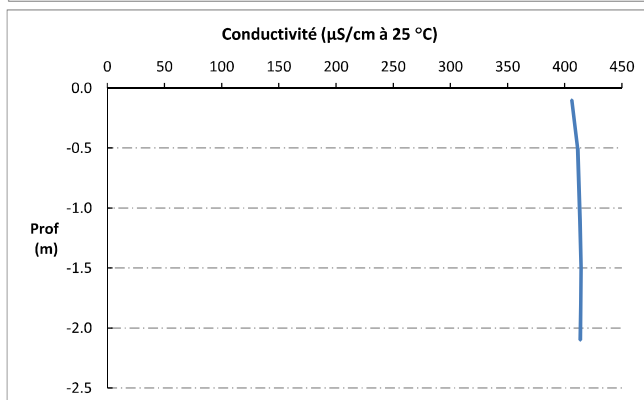
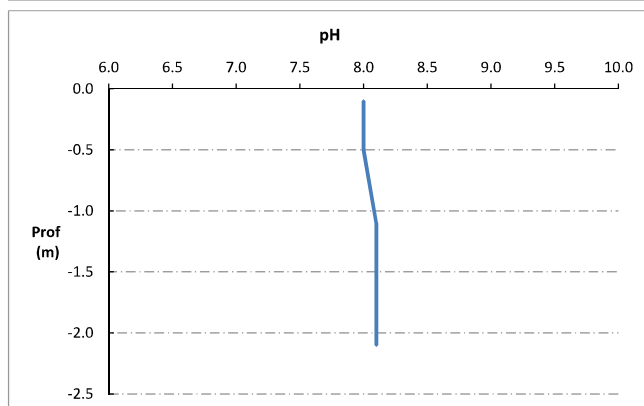
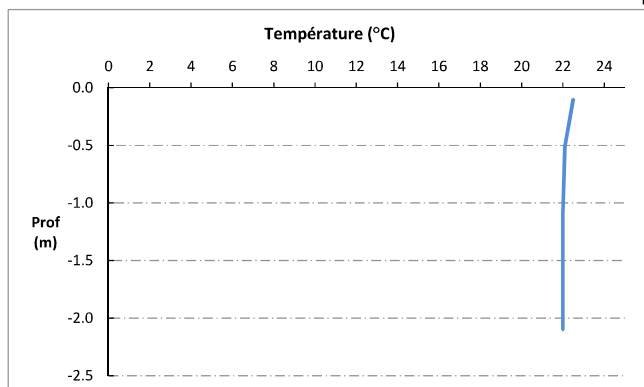
Moyen de mesure utilisé : ☒ in-situ à chaque profondeur ☐ en surface dans un récipient

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	22.5	8.0	406	152	13.0	0.0	9:45
	-0.5	22.1	8.0	411	156	13.4	0.0	
	-1.1	22.0	8.1	414	159	13.7	0.1	
	-1.5	22.0	8.1	414	160	13.8	3.6	
	-1.8	22.0	8.1	414	161	13.9	6.0	
	-2.1	22.0	8.1	414	163	14.0	6.6	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

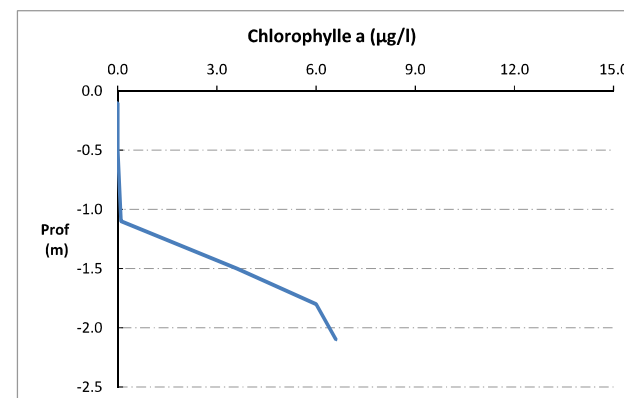
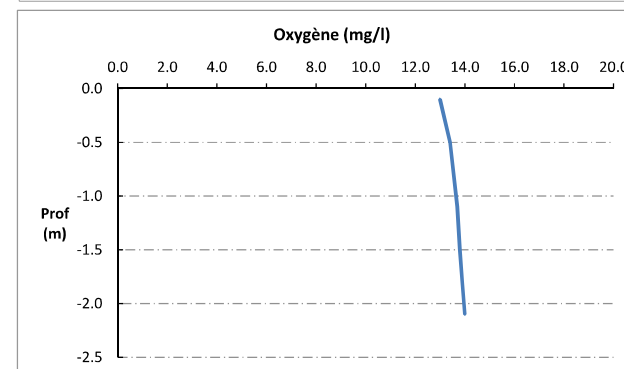
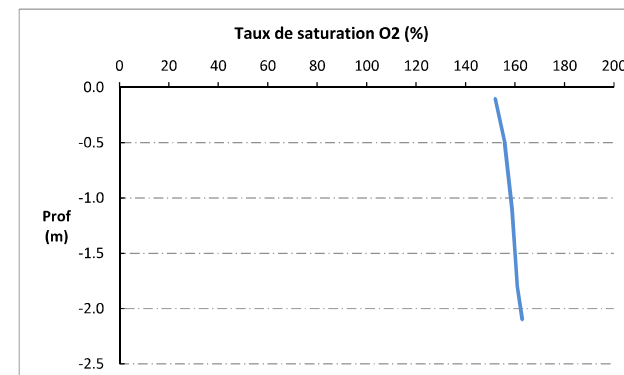
Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 07/06/24
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 2
 Marché n° : 200000017
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 07/06/24
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 2
 Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

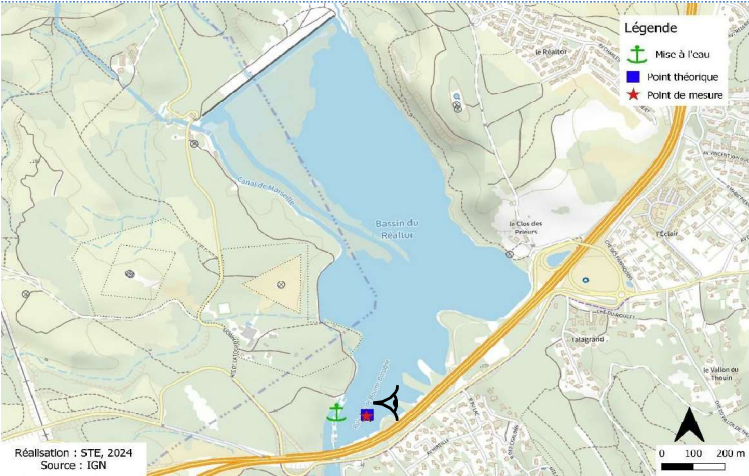
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor Date : 01/07/2024
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Audrey Péricat Campagne : 3
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès (13) Type : A8
Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne
Temps de séjour : < 30 jours montagne, à marnage très important voire
Superficie du plan d'eau : 62 ha fréquent, alimentés par des sources ou des petits
Profondeur maximale : 2.8 m

Carte (extrait IGN)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor Date : 01/07/24
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Audrey Péricat Campagne : 3
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : ☒ Système de Géolocalisation Portable ☐ Carte IGN
Lambert 93 : X : 888540 Y : 6264875 alt. : 159 m
WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°19'44.0" E 43°27'28.6" N
Profondeur mesurée : 2.3 m Disque Secchi : 2.1 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. : 1017 hPa
Vent : ☐ 0- nul ☒ 1- faible ☐ 2- moyen ☐ 3- fort
Conditions d'observation :
Surface de l'eau : ☐ 1- lisse ☒ 2- faiblement agitée ☐ 3- agitée ☐ 4- très agitée
Hauteur de vagues : 0.05 m
Bloom algal : NON
Marnage : OUI Hauteur de bande : 0.2 m Côte échelle : 158.8 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
AMP Métropole
Société Eau de Marseille Métropole (SEMM)
ARS

Observation :
Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (24,3-24,9°C, 8,2-8,5 u pH, 341-353 µS/cm).

Importante sursaturation en oxygène sur toute la colonne d'eau (172 %sat dès la surface et 221% sat au fond).
Absence de chlorophylle sur le haut de la colonne d'eau, et augmentation importante des teneurs au fond (pic à -2 m (>30 µg/l)).
Végétation aquatique abondante dans le fond du plan d'eau.

Remarques :

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	Réalteur	Date :	01/07/24
Types (naturel, artificiel ...) :	Artificiel	Code lac :	Y4125003
Organisme / opérateur :	STE : Marthe Moiron & Audrey Péricat	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 :	15:00	
Profondeur :	0 à 2 m	
Nbre prélèvements :	12	
Volume prélevé :	7 L	
Matériel employé :	Tuyau intégrateur 10 m	
Chlorophylle :	OUI	
Phytoplancton :	OUI	Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

PRELEVEMENTS DE FOND

Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE : 869396 Bon de transport : 691005700728022
Code prélèvement de fond : Bon de transport :
Dépôt : ☒ TNT ☐ Chronopost ☐ CARSO Ville : Malignane
Date : 01/07/24 Heure : 16:00
Réception au laboratoire le : 02/07/24

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Réalitor	Date :	01/07/24
Types (naturel, artificiel ...) :	Artificiel	Code lac :	Y4125003
Organisme / opérateur :	STE : Marthe Moiron & Audrey Péricat	Campagne :	3
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000017
		Page	4/6

TRANSPARENCY

Disque Secchi = 2.1 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 5.25 m
Ramenée à 2m pour le prélèvement

PROFIL VERTICAL

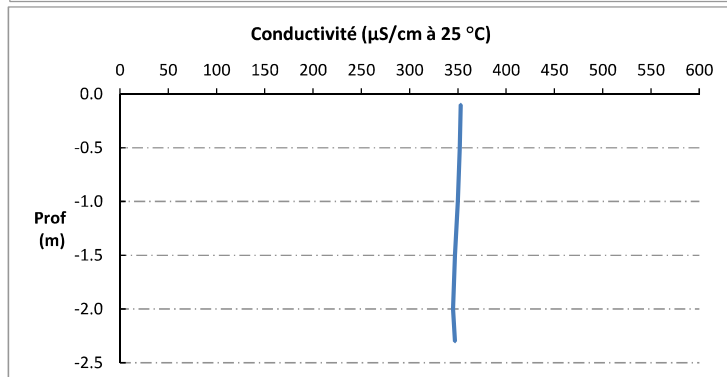
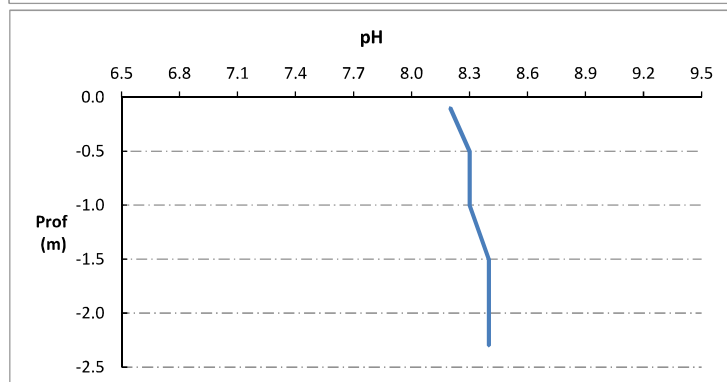
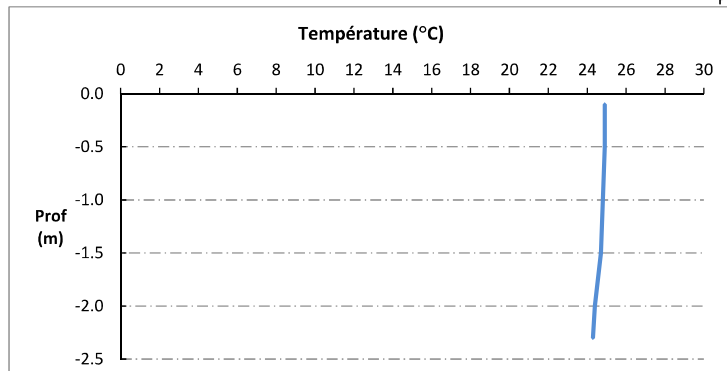
Moyen de mesure utilisé : ☒ *in-situ* à chaque profondeur ☐ en surface dans un récipient

[illegible]

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

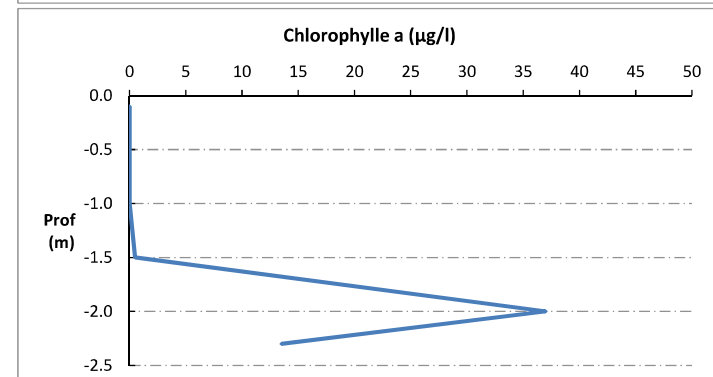
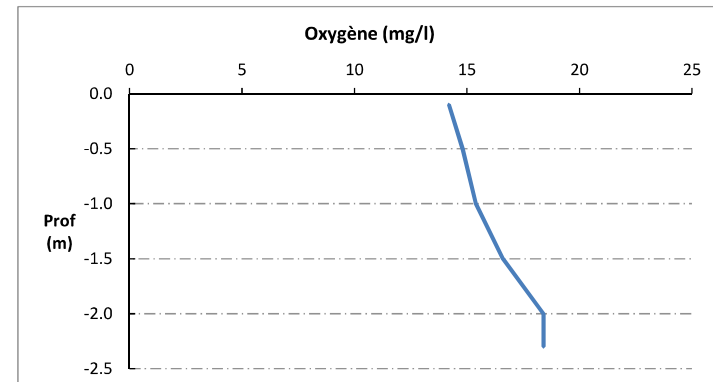
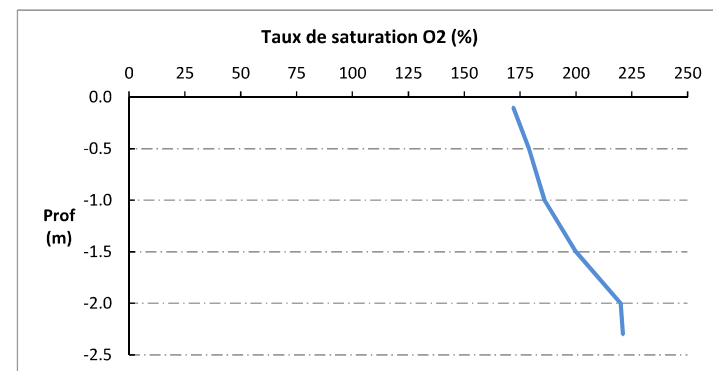
Plan d'eau : Réaltor
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Audrey Péricat
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 01/07/24
Code lac : Y4125003
Campagne : 3
Marché n° : 200000017
Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Audrey Péricat
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 01/07/24
Code lac : Y4125003
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 : Réaltor

Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel

Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Coline Costel

Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 01/10/2024

Code lac : Y4125003

Campagne : 4

Marché n° : 200000017

Page : 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès (13)

Lac marnant : non

Temps de séjour : < 30 jours

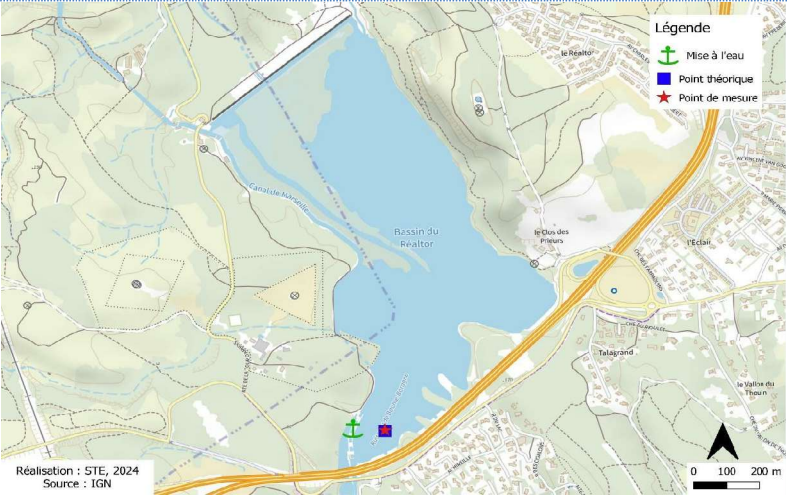
Superficie du plan d'eau : 62 ha

Profondeur maximale : 2.8 m

Type : A8

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

Carte (extrait IGN)



Angle de prise de vue

STATION



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : Réaltor

Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel

Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Coline Costel

Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 01/10/24

Code lac : Y4125003

Campagne : 4

Marché n° : 200000017

Page : 2/7

STATION

Coordonnée de la station : ☒ Système de Géolocalisation Portable ☐ Carte IGN

Lambert 93 : X : 888541 Y : 6264883 alt. : 159 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°19'44.0" E 43°27'28.9" N

Profondeur mesurée : 2.2 m Disque Secchi : 2.2 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. : 995 hPa

Vent : ☐ 0- nul ☒ 1- faible ☐ 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 : 0.3 m Côte échelle : 158.7 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : AMP Métropole Société Eau de Marseille Métropole (SEMM) ARS

Observation : Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (18.5°C, 7.9 u pH, 375 µS/cm). Légère sursaturation en oxygène (115 à 126 %sat). Absence de chlorophylle sur les 2 premiers mètres de colonne d'eau, puis augmentation proche du fond (végétation aquatique).

Remarques : Transparence maximale - le disque de secchi se dépose sur le fond.

S.T.E Sciences Techniques de l'Environnement

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Date : 01/10/24
Code lac : Y4125003
Campagne : 4
Marché n° : 200000017
Page 3/7

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

OUI

Phytoplancton : Ajout de lugol :

Prélèvement pour analyses micropolluants

NON

PRELEVEMENTS DE FOND

NON

Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

☐ ARSO Ville : Aix-en-Provence
Heure : 15:00
02/10/24

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Date : 01/10/24
Code lac : Y4125003
Campagne : 4
Marché n° : 200000017
Page 4/7

TRANSPARENCY

Disque Secchi = 2.2 m

Zone euphotique (x 2,5 secchi) =
Ramenée à 2m pour le prélèvement

5.5 m

PROFIL VERTICAL

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

[illegible]

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor

Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel

Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Agence de l'Eau RMC

Organisme demandeur :

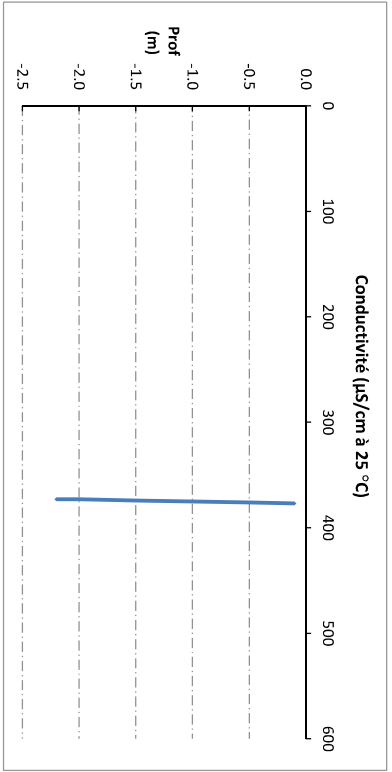
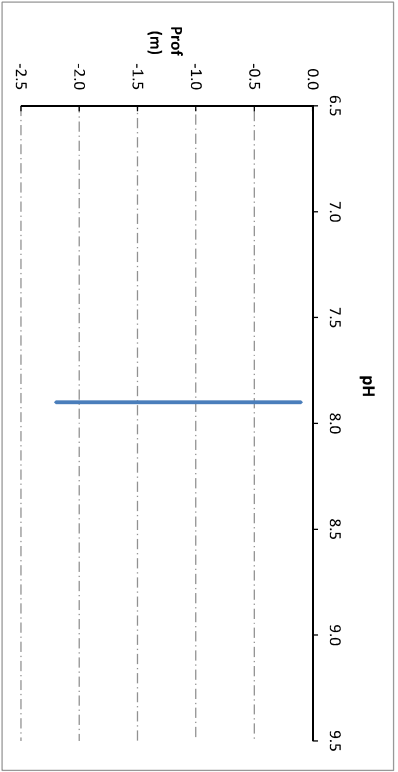
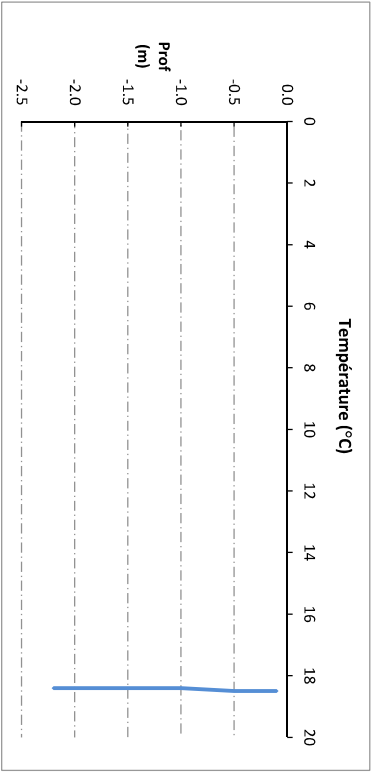
Date : 01/10/24

Code lac : Y4125003

Campagne : 4

Marché n° : 200000017

Page 5/7



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor

Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel

Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Agence de l'Eau RMC

Organisme demandeur :

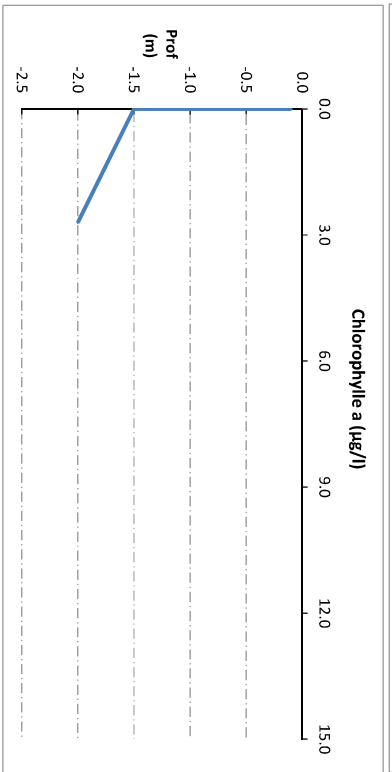
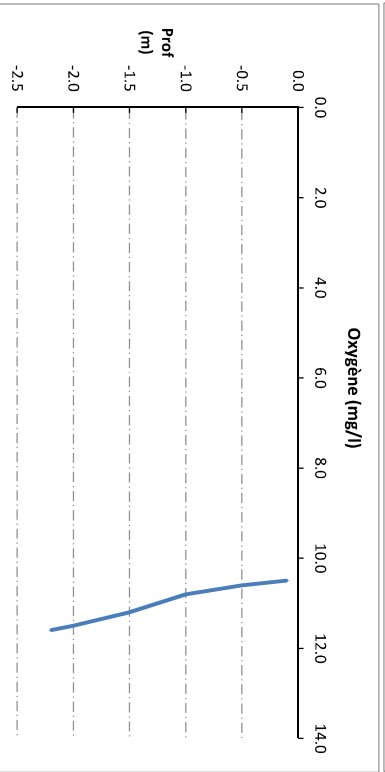
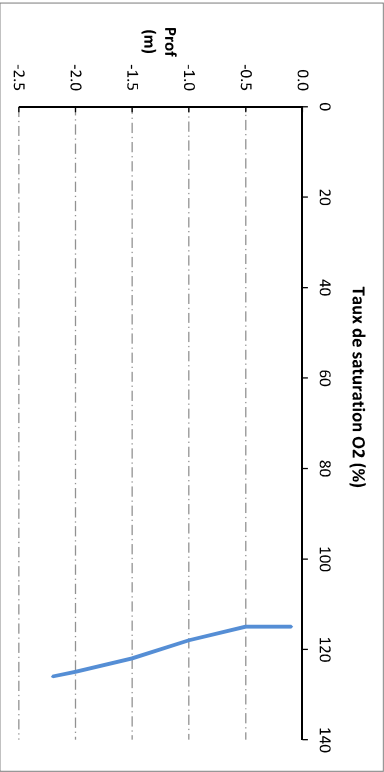
Date : 01/10/24

Code lac : Y4125003

Campagne : 4

Marché n° : 200000017

Page 6/7



6.2 Annexe 2 : Données des inventaires IBML (source : OFB -PACA)

6.2.1 LISTE FLORISTIQUE DE L'UO 4

Relevé de zone littorale

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)	
PHRAUS	5		Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
IRIPSE	3		Iris pseudacorus L., 1753
NAJMIN	1	L8	Najas minor All., 1773
NAJMAR	5	L3	Najas marina L., 1753
LEMMIN	1	L1	Lemna minor L., 1753
POTNOD	1	L2	Potamogeton nodosus Poir., 1816
SPISPX	3	L4	Spirogyra sp. Link
PHOSPX	1	cyano L5	Phormidium Kützing ex Gomont, 1892
MOUSPX	1	L5	Mougeotia sp. C.Agardh
CHACON	2	AC	Chara contraria A. Braun
NIEOBT	1	AC	Nitellopsis obtusa (Desv.) Groves
ZANPAL	1	AC	Zannichellia palustris L., 1753

6.2.2 LISTE FLORISTIQUE DE L'UO 9

Relevé de zone littorale

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)	
SAMVAL	1		Samolus valerandi L., 1753
IRIPSE	2		Iris pseudacorus L., 1753
NAJMAR	3		Najas marina L., 1753
MENAUQU	2		Mentha aquatica L., 1753
POTNOD	3		Potamogeton nodosus Poir., 1816
SPISPX	1	AF et 30	Spirogyra sp. Link
MOUSPX	2		Mougeotia sp. C.Agardh
GONSPX	1		Gongrosira Kützing, 1843
POTPER	3	s	Potamogeton perfoliatus L., 1753
LYSVUL	2		Lysimachia vulgaris L., 1753
GALPAL	3	pe	Galium palustre L., 1753
NAJMIN	2		Najas minor All., 1773
PHAARU	2		Phalaris arundinacea L., 1753
POTPEC	3	BC	Potamogeton pectinatus L., 1753
CHESPX	1	algue verteboule AB	Chaetophora F. Schrank, 1783
CHACON	2	AC cf	Chara contraria A. Braun
COVARV	2	convolrud	Convolvulus arvensis L., 1753
AGRSTO	3		Agrostis stolonifera L., 1753
MYRSPI	3	AE	Myriophyllum spicatum L., 1753
MYRVER	2	AD	Myriophyllum verticillatum L., 1753
ARUDON	1		Arundo donax L., 1753
PHRAUS	4		Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
CARRIP	3	pi et photo	Carex riparia Curtis, 1783
CAROTR	2	pl	Carex otrubae Podp., 1922
LYTSAL	2	salicaria	Lythrum salicaria L., 1753
CARSPX	1	carex sp	Carex L., 1753
CLDMAR	3		Cladium mariscus (L.) Pohl, 1809

6.2.3 LISTE FLORISTIQUE DE L'UO 11

Relevé de zone littorale :

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)	
IRIPSE	4		<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753
MENQU	3		<i>Mentha aquatica</i> L., 1753
LYCEUR	2		<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753
SCIHOL	1		<i>Scirpus holoschoenus</i> L., 1753
JUNINF	3	L05 junc glauque a tige strie	<i>Juncus inflexus</i> L., 1753
JUNCON	2		<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753
NAJMAR	1		<i>Najas marina</i> L., 1753
PHRAUS	5	xxt	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
COASEL	1		<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900
GALPAL	3	L_10	<i>Galium palustre</i> L., 1753
SPISPX	4	L 01 & L02	<i>Spirogyra</i> sp. Link
CASSEP	2	Caly sepium	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br., 1810
LEMMIN	1	L_O3	<i>Lemna minor</i> L., 1753
POLHYD	3	L_04	<i>Polygonum hydropiper</i> L., 1753
POEREP	2	photo	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753
EPIHIR	2	photo	<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753
RUMCON	1	rumex sp L_06	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770
CARPSE	2		<i>Carex pseudocyperus</i> L., 1753
CAROTR	2	L_07	<i>Carex otrubae</i> Podp., 1922
BIDFRO	1	L_09	<i>Bidens frondosa</i> L., 1753
POTNAT	1	photo 1 potamo	<i>Potamogeton natans</i> L., 1753
UTRAUS	1	L_08 cf	<i>Utricularia australis</i> R.Br., 1810
HUMLUP	1		<i>Humulus lupulus</i> L., 1753
SYMSQU	1	Symphyotrichum	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom, 1995
DITVIS	1	invula viscosa	<i>Ditrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973
TRFREP	1	trifolium repens	<i>Trifolium repens</i> L., 1753
LOTTEN	1	lotus spx L_010	<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd., 1809
PLNMAJ	1	plantago major	<i>Plantago major</i> L., 1753
PULDYS	1	L_11	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800
ELYSAM	2	L-12	<i>Elytrigia campestris</i> subsp. <i>campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguélen, 1987

6.3 Annexe 3 : Fiches terrain des IBDlac

Diatomées en plan d'eau – Données soutenant la biologie – IRSTEA-AFB - v1.0 – oct. 2017	
*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération	
IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	13
Code station*	Y4125003
Libellé station	Lac du Réaltor
Nom du plan d'eau	Réaltor
Code point*	
Date*	05/09/2024
Intervenants	
Code producteur*	13002276700235
Nom producteur	OFB PACA-Corse
Code préleveur*	13002276700235
Nom préleveur	OFB PACA-Corse
Code déterminateur*	13002276700235
Nom déterminateur	OFB PACA-Corse
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	888502
Coordonnées Y (LB 93)*	6265575
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	UO04
Numéro du type de rive dominant	Type 1 : "Zones humides caractéristiques"
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
N° d'inventaire Omnidia associé	
Type de substrat dur	
Colmatage	
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
N° d'inventaire Omnidia associé	20200412500304
Type biologique végétal	Phragmites
Nombre de tiges	16
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	1,40 m
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	21,9
O2 dissous (mg/L)	4,85
Conductivité (µS/cm)	375
Saturation en O2 (%)	46
pH	
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	20 m
Transparence disque de Secchi (m)	
Transparence déterminable au niveau de l'UO	
COMMENTAIRES	
Absence de support minéral, phragmitaie. Photo : Réaltor UO04 20240905.jpg	

Diatomées en plan d'eau – Données soutenant la biologie – IRSTEAFB - v1.0 – oct. 2017

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT**Localisation**

Code opération

Département

13

Code station*

Y4125003

Libellé station

Lac du Réaltor

Nom du plan d'eau

Réaltor

Code point*

Date*

05/09/2024

Intervenants

Code producteur*

13002276700235

Nom producteur

OFB PACA-Corse

Code préleveur*

13002276700235

Nom préleveur

OFB PACA-Corse

Code déterminateur*

13002276700235

Nom déterminateur

OFB PACA-Corse

Coordonnées

Coordonnées X (LB 93)*

888767

Coordonnées Y (LB 93)*

6265772

Unité d'observation

UO hors protocole macrophytes

non

Numéro d'unité d'observation*

UO09

Numéro du type de rive dominant

Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR**N° d'inventaire Omnidia associé****20240412500309**

Type de substrat dur

Pierre (5)

Colmatage

non

Profondeur max. de la zone d'échantillonnage

1 m

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL**N° d'inventaire Omnidia associé**

Type biologique végétal

Nombre de tiges

Nom latin du taxon

Profondeur max. de la zone d'échantillonnage

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)

21,4

O2 dissous (mg/L)

5,85

Conductivité (µS/cm)

380

Saturation en O2 (%)

67,5

pH

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles

non

Distance à la rive (m)

1m

Transparence disque de Secchi (m)

Transparence déterminable au niveau de l'UO

COMMENTAIRES

Photo : Réaltor_UO09_20240905.jpg

Diatomées en plan d'eau – Données soutenant la biologie – IRSTEAFB - v1.0 – oct. 2017	
*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération	
IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	13
Code station*	Y4125003
Libellé station	Lac du Réaltor
Nom du plan d'eau	Réaltor
Code point*	
Date*	05/09/2024
Intervenants	
Code producteur*	13002276700235
Nom producteur	OFB PACA-Corse
Code préleveur*	13002276700235
Nom préleveur	OFB PACA-Corse
Code déterminateur*	13002276700235
Nom déterminateur	OFB PACA-Corse
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	889049
Coordonnées Y (LB 93)*	6265305
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	UO11
Numéro du type de rive dominant	Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
N° d'inventaire Omnidia associé	20240412500311
Type de substrat dur	Pierre (5)
Colmatage	recouvert vase/algue
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,5 m
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
N° d'inventaire Omnidia associé	
Type biologique végétal	
Nombre de tiges	
Nom latin du taxon	
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	23
O2 dissous (mg/L)	7,77
Conductivité (µS/cm)	360
Saturation en O2 (%)	92
pH	
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	3 m
Transparence disque de Secchi (m)	
Transparence déterminable au niveau de l'UO	
COMMENTAIRES	
présence algues filamenteuses / Absence de support végétal prélevable Photo : Réaltor_UO11_20240905.jpg	

6.4 Annexe 4 : Compte rendu campagne IML

CODE_STA TION_PE	CODE_PT_ ELEM	DATE	HEURE	SUBSTRAT	PROFOND EUR (m)	X_LAMB93_ PT	Y_LAMB93_ PT	COMMENTAIRE
Y4125003	1	11/04/24	10:25	VA-HE1	0.5	888505.12	6266163.98	
Y4125003	2	11/04/24	11:35	VA-HE2	0.5	888899.85	6265468.41	
Y4125003	3	11/04/24	12:20	VA-HE3	0.5	888791.81	6265122.73	
Y4125003	4	11/04/24	13:00	VA-HE4	0.6	888598.3	6265421.7	
Y4125003	5	11/04/24	13:10	VA-HE5	0.6	888635.38	6265482.84	
Y4125003	6	11/04/24	13:30	VA-HE6	0.7	888380.37	6266000.18	
Y4125003	7	11/04/24	10:05	VA1	0.7	888412.42	6266259.1	
Y4125003	8	11/04/24	10:15	VA2	0.65	888441.42	6266264.41	
Y4125003	9	11/04/24	10:40	VA3	0.65	888540.95	6266102.77	
Y4125003	10	11/04/24	11:05	GA1	0.6	888655.91	6265939.36	
Y4125003	11	11/04/24	11:50	GA2	0.5	889057.01	6265330.73	
Y4125003	12	11/04/24	12:10	GA3	0.7	888847.34	6265244.46	
Y4125003	13	11/04/24	12:40	GA-HE1	0.7	888526.99	6265148.27	
Y4125003	14	11/04/24	10:55	BD1	0.5	888628.74	6265981.93	
Y4125003	15	11/04/24	11:15	BD2	0.5	888692.29	6265887.06	

Informations hydrologiques du plan d'eau

Region	Provence-Alpes Côte d'Azur
Numero_Dept	13
Nom_Dept	Bouches du Rhône
code_lac	Y4125003
Nom_Lac	Réaltor
Typologie nationale DCE	A8 : 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
Type Lac (Naturel, Artif., Reserv.)	artificiel
Superficie (ha)	62
Profondeur max théorique (m)	3
Temps de séjour (j)	< 30 j
Altitude (m)	159
Cote maximale 2023-2024	159.06
Mois cote maximale 2023-2024	oct-23
Cote minimale 2023-2024	157.95
Mois cote minimale 2023-2024	oct-23
Cote jour du prélèvement (m)	158.57
Durée d'immersion permanente jour du prélèvement (j)	>30 j

Variation annuelle maximale : 110 cm.

