



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE
ET CORSE – LOT N°3 SUD
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET INTERPRETATION
BASSIN DU REALTOR
*SUIVI ANNUEL 2021***



Bassin du Réaltor – campagnes de mars, mai,, juillet et octobre 2021 (crédit photo : STE, 2021)



Rapport n° 20-8343 - Réaltor – mai 2022

Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374

17, Allée du Lac d'Aiguebelette - Savoie Technolac

73372 Le Bourget du Lac cedex

tél. : 04 79 25 08 06

SOMMAIRE

1	<u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI</u>	7
2	<u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS</u>	9
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	9
2.2	CONTENU DU SUIVI 2021	11
2.3	PLANNING DE REALISATION	12
2.4	ETAPES DE LA VIE LACUSTRE	13
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2021	14
3	<u>RAPPEL METHODOLOGIQUE</u>	15
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	15
3.1.1	Méthodologie	15
3.1.2	Programme analytique	16
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES	16
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques	16
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes	18
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	20
4	<u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u>	21
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	21
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	21
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	24
4.2	PHYTOPLANCTON	25
4.2.1	Prélèvements intégrés	25
4.2.2	Listes floristiques	26
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	30
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC	31
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	32
4.3	MACROPHYTES	32
4.3.1	Choix des unités d'observation	32
4.3.2	localisation des unités d'observation	33
4.3.3	Végétation aquatique identifiée	35
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	38
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	38
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs	38
4.4	PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS	40
4.4.1	déroulement des prélèvements	40
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique	40
4.4.3	Interprétation des résultats	42
4.4.4	conclusions	43
5	<u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	44
	<u>- ANNEXES -</u>	47

ANNEXE 1.	COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES	49
ANNEXE 2.	RELEVES DE MACROPHYTES AQUATIQUES SELON IBML	51
ANNEXE 3.	COMPTE RENDUS DE PRELEVEMENTS DE PHYTOBENTHOS SELON IBDLACS	53

Liste des illustrations

Figure 1 : fonctionnement hydraulique du bassin du Réaltor (source, S.T.E sur la base des données SEM) .	10
Figure 2 : Moyennes mensuelles de température à la station de Marseille-Marignane (source : Info-climat)	14
Figure 3 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Marseille-Marignane (source : Info-climat)...	14
Figure 4 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	17
Figure 5 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	18
Figure 6 : Représentation schématique d'une unité d'observation.....	19
Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	21
Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	22
Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur.....	22
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur.....	23
Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur.....	23
Figure 12 : profils verticaux de la Chlorophylle a au point de plus grande profondeur	24
Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes.....	25
Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur le bassin du Réaltor à partir des abondances (cellules/ml)	30
Figure 15 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l)	30
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	7
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée	8
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	12
Tableau 4 : Seuils de classes d'état définies pour l'IBML	20
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	24
Tableau 6 : analyses des pigments chlorophylliens.....	26
Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	26
Tableau 8 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	28
Tableau 9 : évolution des Indices IPLAC.....	32
Tableau 10 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO4 sur le plan d'eau du Réaltor	35
Tableau 11 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO9 sur le plan d'eau du Réaltor	36
Tableau 12 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO11 sur le plan d'eau du Réaltor	37
Tableau 13 : comparaison des indices IBML depuis 2009 sur le bassin du Réaltor	38
Carte 1 : Localisation du bassin du Réaltor (13)	9
Carte 2 : Localisation du point de prélèvements	11
Carte 3 : localisation des unités d'observations pour les prélèvements IBML sur le bassin du Réaltor	34

FICHE QUALITE 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@aurmc.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
Référence du document	Rapport n°20-8343 - Rapport Réaltor 2021
Date	Mai 2022
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Claire Perrier, Sonia Baillot, Audrey Péricat	24/05/2022	Audrey Péricat	09/06/2022
VF	Audrey Péricat	07/10/2022	Suite aux remarques AERMC, courriel L.Imbert du 25/08/22	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée – PACA – Bouches du Rhône – Bassin du 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 2021. 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

Envoyé à :				
Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nombre d'exemplaire(s)
Loïc IMBERT	AERMC	07/10/2022	Informatique	1
Version définitive à diffuser				

1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

- ✓ Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels de superficie supérieure à 50 ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau de superficie supérieure à 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).

- ✓ Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les plans d'eau (naturels ou anthropiques) de superficie supérieure à 50 ha qui risquent de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux (le bon état ou le bon potentiel).

Au total, 79 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 2021 pour le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

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

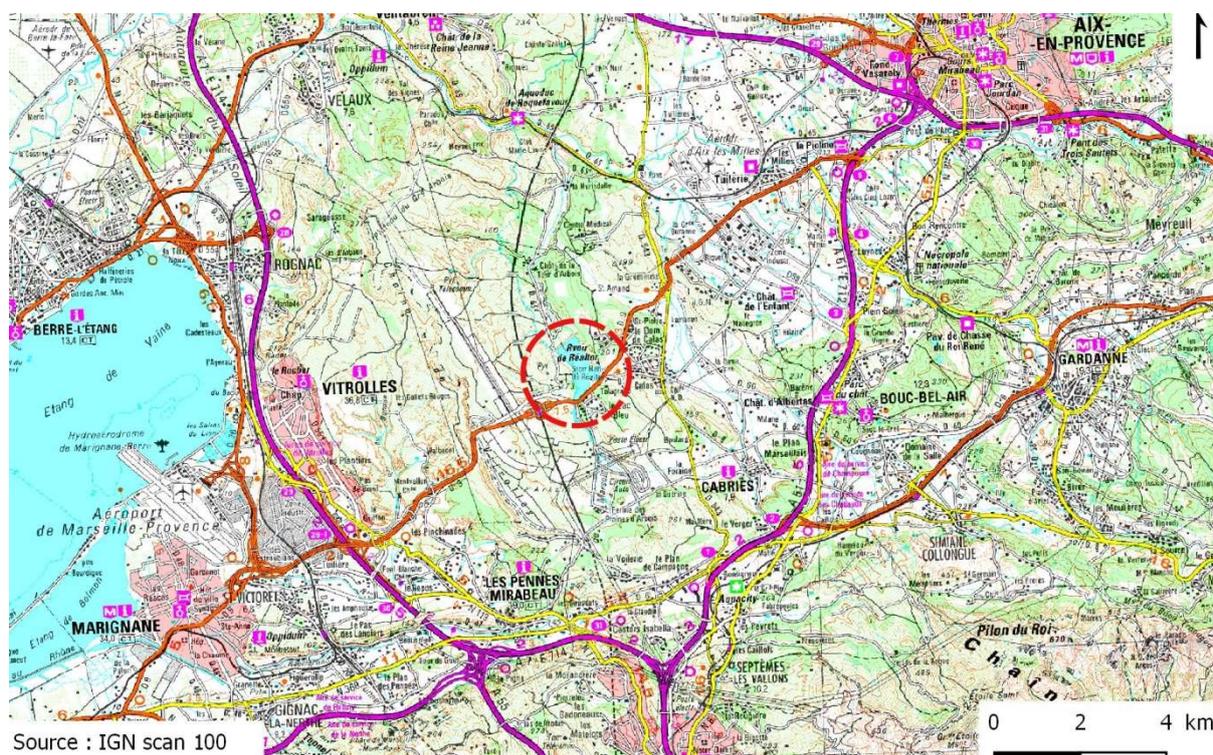
Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
Y0405263	Bouillouses	MEFM	66	RCS	Classique
Y7615003	Codole	MEFM	2B	RCS/CO	Classique
Y9905043	Figari	MEFM	2A	RCS	Phytoplancton
Y2505003	Avène	MEFM	34	CO	Classique
Y1355003	Laprade basse	MEFM	11	CO	Classique
V5045103	Puylaurant	MEFM	48	CO	Classique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

² suivi diatomées réalisé par la DREAL PACA

2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION 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.

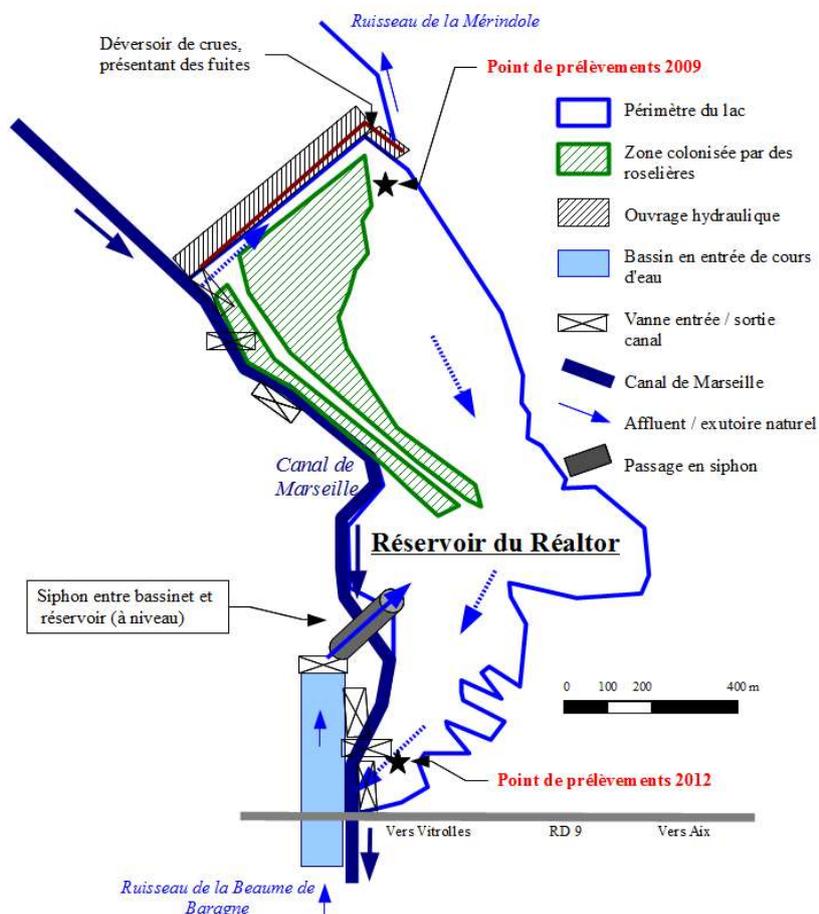
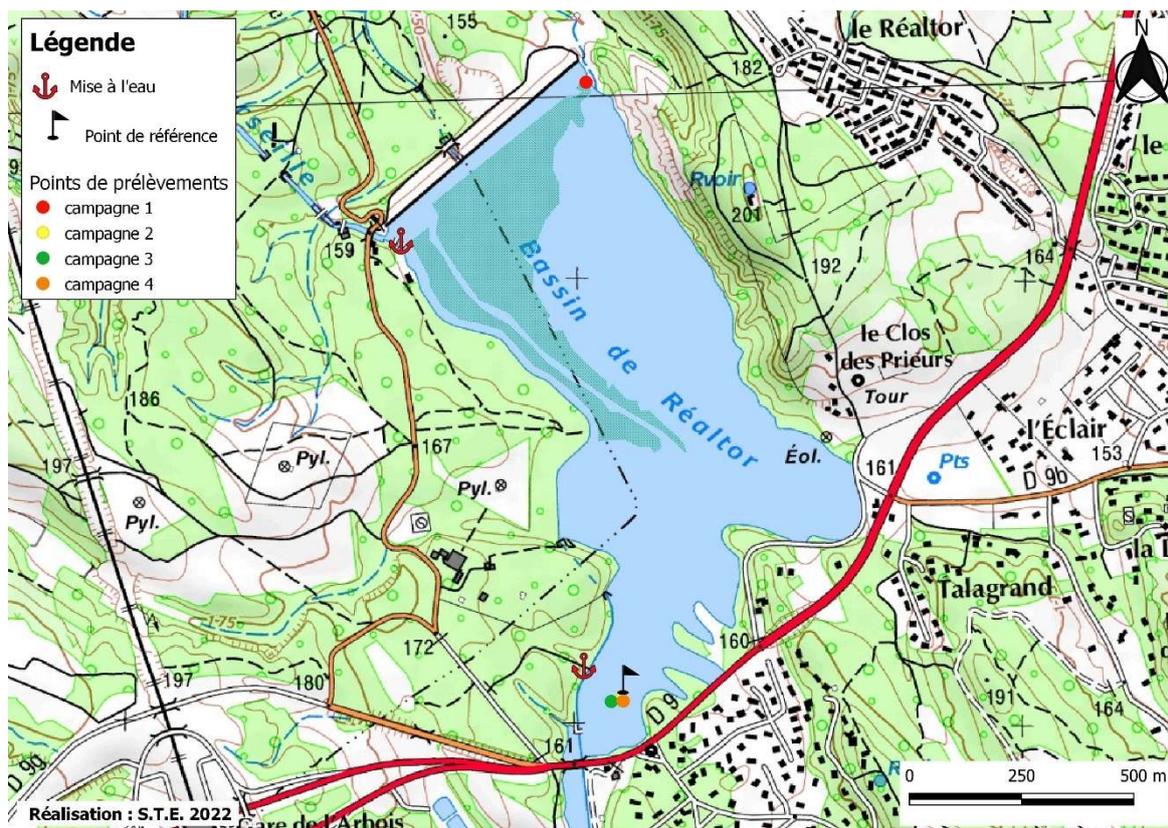


Figure 1 : fonctionnement hydraulique du bassin du Réaltor (source, S.T.E sur la base des données SEM)

A noter qu'en 2018, des travaux importants ont été effectués du la RD 9 pour le passage en 2*2 voies (illustration page de garde). Ils ont eu une emprise sur le plan d'eau existant.

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 m pour cette année 2021 (Carte 2). Le niveau d'eau varie très peu sur le lac du Réaltor. Lors de la 1^{ère} campagne, les prélèvements ont été effectués par erreur sur le point de prélèvements situé au nord au niveau du déversoir. Pour les trois autres campagnes, c'est bien le point de prélèvements « sud » qui a été échantillonné.



Carte 2 : Localisation du point de prélèvements

Le lac de Réaltor est monomictique, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un plan d'eau qui présente une seule phase annuelle de stratification en période estivale.

2.2 CONTENU DU SUIVI 2021

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 2021 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.

Le plan d'eau a fait l'objet d'un suivi complet en 2018, 2015, 2012 et 2009.

L'ensemble des éléments de qualité biologiques pertinents à suivre sur cette typologie de plan d'eau selon l'arrêté « Surveillance » du 25/01/2010 modifié ont été mis en œuvre en 2021 (phytoplancton, macrophytes et phytobenthos – seul le suivi de la faune invertébrée lacustre n'a pas été réalisée, cet élément ayant déjà été suivi en 2018 dans le cadre du développement de la méthode).

2.3 PLANNING DE REALISATION

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.

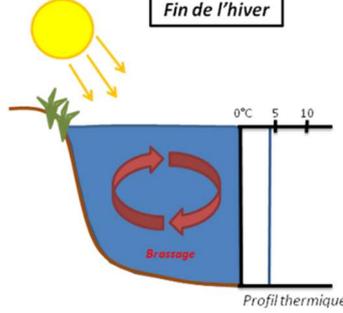
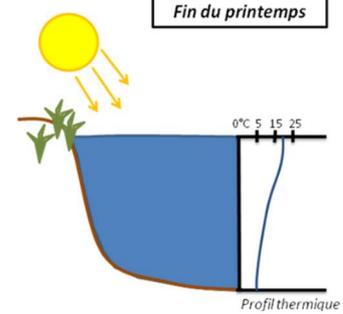
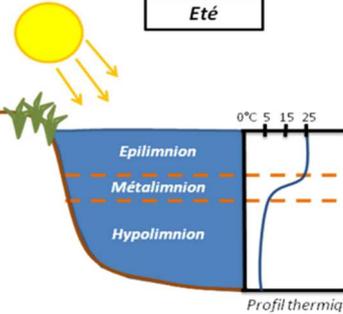
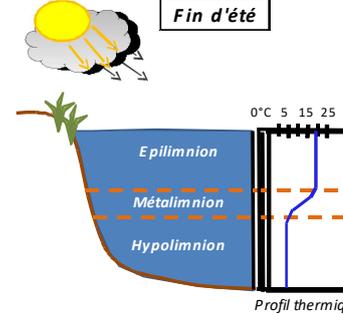
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau

Bassin du Réaltor	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	Biologie	C4	
Campagne	C1	C2	C3	Biologie	C4	
Date	5/03/2021	21/05/2021	9/07/2021	19-20/08/2021 et 25/08	28/10/2021	automne/hiver 2021- 2022
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 : Sonia Baillot
Macrophytes				Mosaïque Envir. / S.T.E.		Mosaïque environnement
Phytobenthos				DREAL		DREAL

Les campagnes 2021 se sont déroulées conformément aux prescriptions de la méthodologie. La dernière campagne a été retardée, car le site n'était pas accessible en raison de travaux.

2.4 ETAPES 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 monomictiques¹, 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>¹ Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle</p>	<div style="text-align: center;">  <p>brassage de fin d'hiver</p> </div>
<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. Il s'agit de la 1^{ère} phase de croissance du phytoplancton.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Phase de stratification printanière</p> </div>
<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 et août, lorsque l'activité biologique est maximale.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Stratification installée</p> </div>
<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.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Fin d'été, baisse de la thermocline</p> </div>

2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2021

Les conditions climatiques de l'année 2021 pour le lac du Réaltor sont analysées à partir de la station météorologique de l'aéroport de Marseille-Marignane (5 m), située à 10 km au Sud-Ouest du lac du Réaltor.

L'année 2021 a été légèrement chaude (Figure 2) avec une température moyenne de 15.9°C soit +0,5°C par rapport à la chronique (15.4°C sur 1981-2010). Les mois d'avril et de mai ont été frais (-0.6 à 1.2°C), tandis que les mois de février et de juin ont été très chauds (+2.5 à 2.9°C) sur ce secteur.

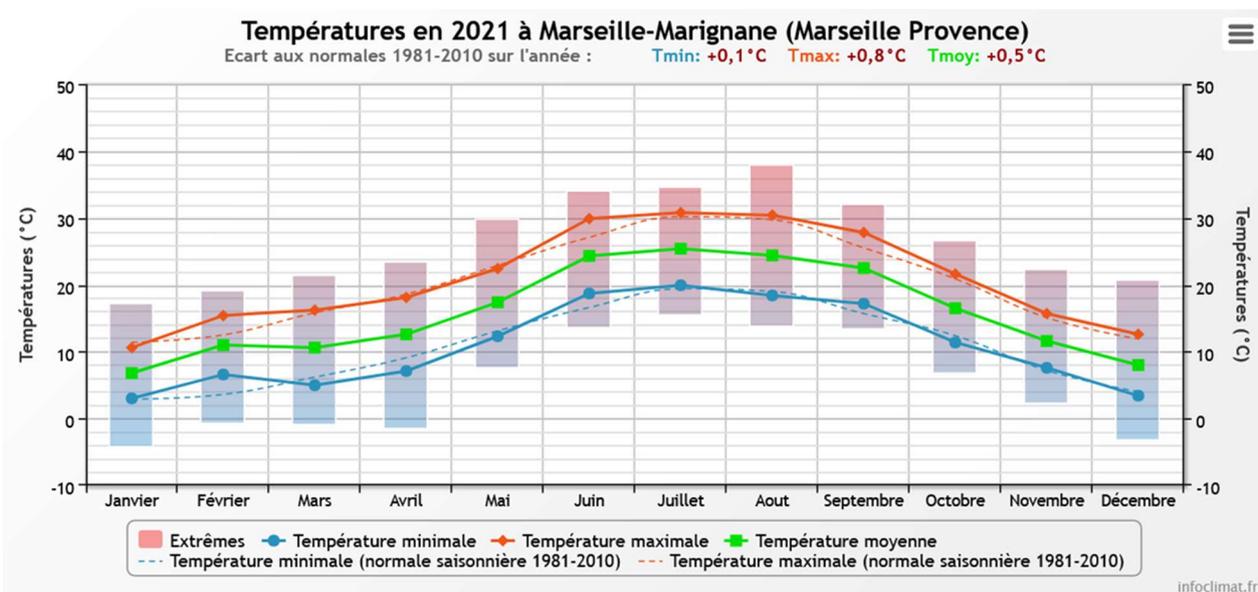


Figure 2 : Moyennes mensuelles de température à la station de Marseille-Marignane (source : Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2021 est conforme à la normale (539 mm en 2021 contre 515 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit +5%.

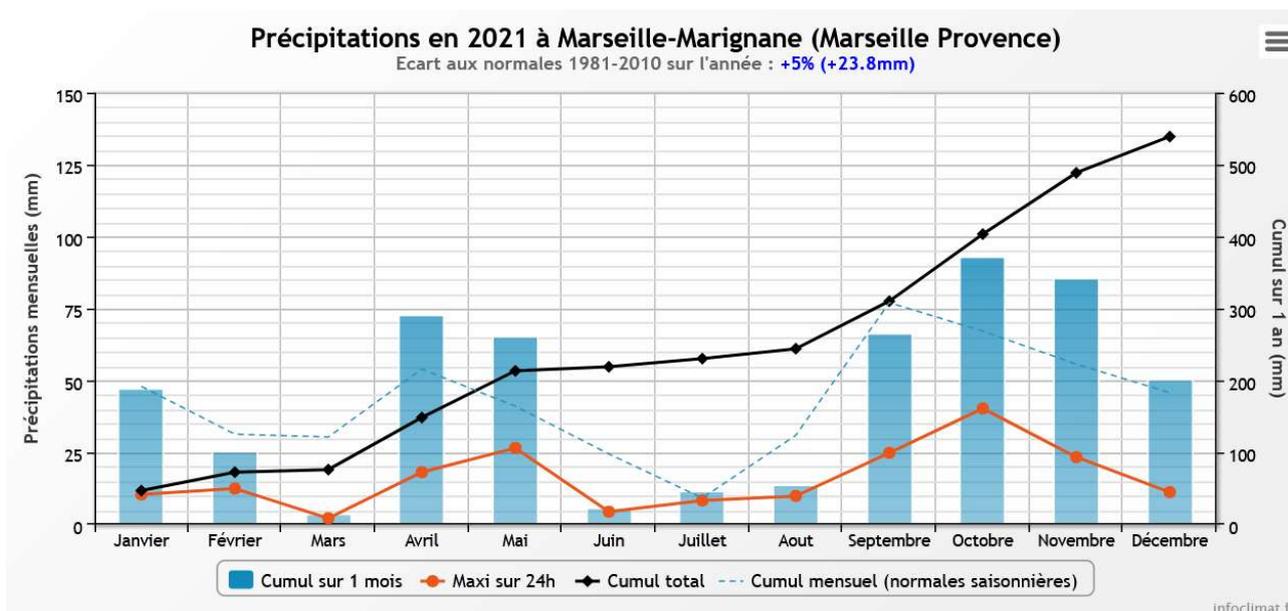


Figure 3 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Marseille-Marignane (source : Info-climat)

Plus en détail (Figure 3), il ressort les éléments suivants :

- ✓ Précipitations élevées au printemps (avril-mai) avec des cumuls mensuels de 72 à 75 mm, soit +34 à 58% ;

- ✓ Cumuls très faibles (< 6 mm) en mars et juin (soit -77 à 88%) et à moindre mesure en août ;
- ✓ Précipitations excédentaires à l'automne (octobre-novembre) avec des cumuls mensuels de 93 et 85 mm, soit +38 à +53% par rapport à la normale.

Cette année 2021 a donc été caractérisée par hiver assez conforme, un mois de mars froid et sec, un printemps assez pluvieux. L'été (juin à septembre) a été sec et l'automne bien pluvieux.

Au global, l'année 2021 a été plutôt un peu chaude et légèrement excédentaire en pluviométrie, permettant un bon remplissage du plan d'eau de Réaltor.

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 (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, on effectue, 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^e lecteur).
- b) **un profil vertical** de température (°C), conductivité (µS/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 (Ø18 mm) pour les zones euphotiques réduites,
 - l'autre de 30 m (Ø14 mm) pour les transparences élevées.

La filtration de la chlorophylle est effectuée sur le terrain par S.T.E. à l'aide d'un kit de filtration de terrain Nalgène.

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). On y ajoute un volume connu de lugol (3 à 5 ml) 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 flaconnages préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

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

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

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

3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2021 sur le bassin du Réaltor 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 XP T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010 ;
- ✓ 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).

3.2.1 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

3.2.1.1 Prélèvement des échantillons

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

3.2.1.2 Détermination des taxons

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

À noter : la systématique du phytoplancton est en perpétuelle évolution, les références bibliographiques se confortent ou se complètent, mais s'opposent quelquefois. Il est donc important de rappeler qu'il vaut mieux

une bonne détermination à un niveau taxonomique moindre qu'une mauvaise à un niveau supérieur (Laplace-Treytore et al., 2009).

L'analyse quantitative implique l'identification et le dénombrement des taxons observés dans une surface connue de la chambre de comptage. Selon la concentration en algues décroissante, le comptage peut être réalisé de trois manières différentes (Figure 4).

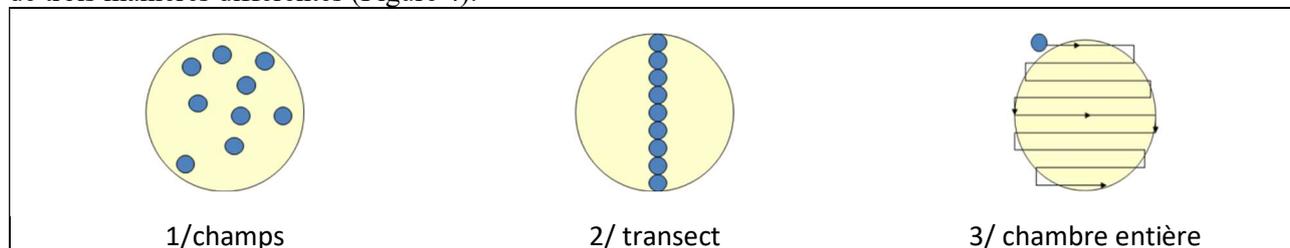


Figure 4 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 (mm^3/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 :

1. grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 3.1.3), d'aide au dénombrement ;
2. si les données sont absentes, les mesures sur 30 individus lors de l'observation au microscope sont employées pour calculer un biovolume robuste ;
3. 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 indiciaire 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 XP T90-328 « échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010.

L'étude des peuplements de macrophytes a été réalisée par Éric Boucard du bureau d'études Mosaïque Environnement assisté par un technicien de S.T.E.

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, on dispose ainsi de la localisation d'un nombre défini de points-pivots d'investigations. 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 XP 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 XP 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.

Au final, 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 ;
- 3 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.

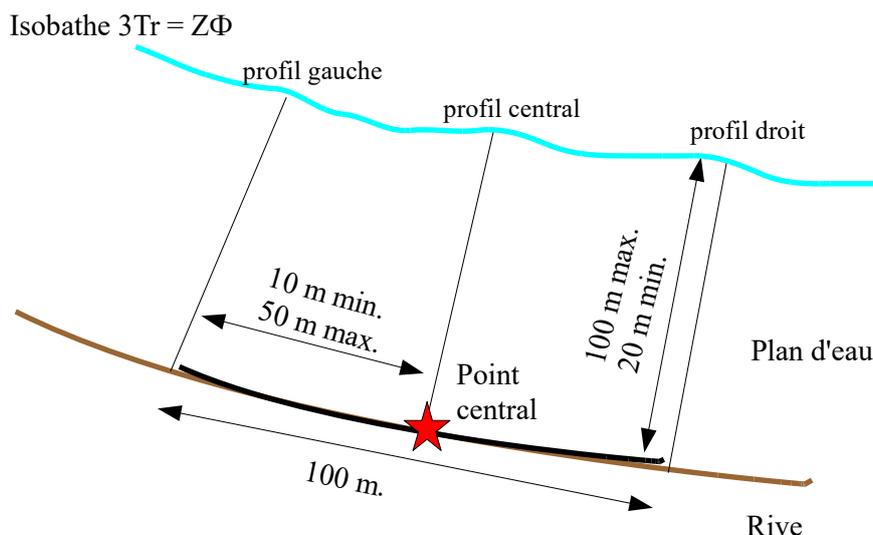


Figure 6 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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.

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, on se reportera 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)	$EQR_{H-Alc} = 1.497 * (IBML / 11.83) - 0.633$

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

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 hélophytes) 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 analyses ont été effectués par la DREAL PACA.

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 XP T90-328 (décembre 2010).

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. On prélève au minimum sur 5 supports, 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.

Actuellement, l'indice diatomées spécifique des plans d'eau n'est pas disponible. Les deux principaux indices utilisés en France, l'Indice de Polluosensibilité Spécifique, l'IPS (Cemagref, 1982) et l'Indice Biologique Diatomées, l'IBD (Lenoir & Coste, 1996), sont adaptés aux cours d'eau et ne peuvent être utilisés pour les communautés de diatomées benthiques des plans d'eau.

L'interprétation porte donc sur la composition du peuplement en termes de taxons dominants avec un commentaire sur leur écologie. Les classifications de Van Dam et al. (1994) ou d'Hofmann (1994) ainsi que les données bibliographiques des espèces sont utilisées afin de définir les caractéristiques écologiques des communautés de diatomées, notamment l'affinité vis-à-vis de la matière organique (saprobie) et le degré de trophie. Des commentaires sur les affinités écologiques des taxons dominants sont réalisés et permettent d'appréhender les éventuelles pollutions présentes ou dégradations constatées.

4 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCIMIQUES

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. Quatre paramètres sont mesurés : la température, la conductivité, l'oxygène (en concentration et en % saturation) et le pH. Les graphiques regroupant ces résultats pour chaque paramètre lors des 4 campagnes sont affichés dans ce chapitre.

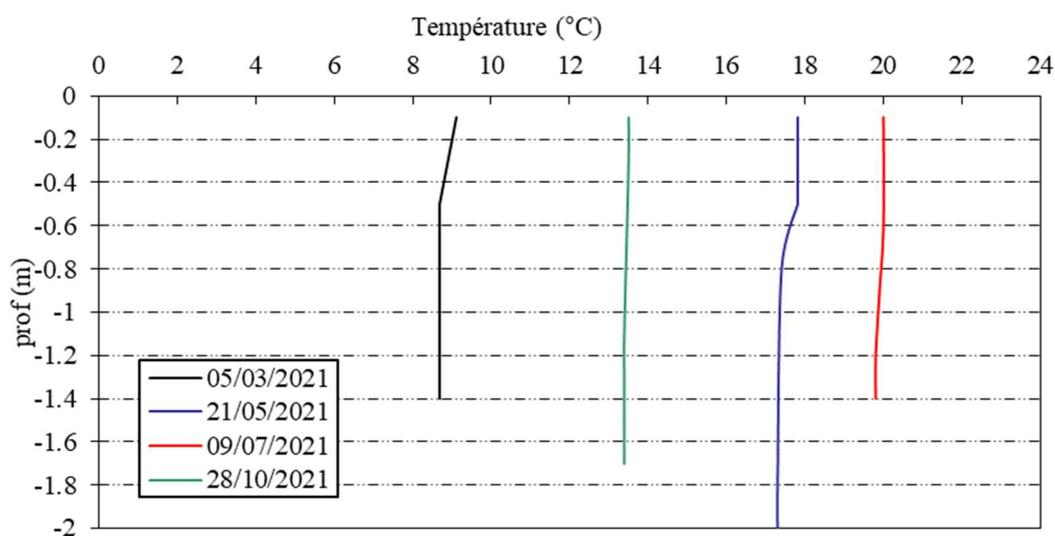


Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La température est homogène sur la colonne d'eau lors des quatre campagnes. Elle est comprise entre 8.7 et 9.1°C en fin d'hiver. Elle augmente au printemps pour atteindre 17.8°C en surface avec un petit gradient au fond : 17.3°C. La température atteint 20°C dans les eaux du Réaltor le 9 juillet (c'est 3°C de moins qu'en 2018 à la même période). A noter que la température était encore modérée avec 20.4°C mesurée lors de la campagne de prélèvements phytobenthos du 25/08. La campagne de fin d'été est un peu tardive (28/10) en raison des travaux (bassin inaccessible, travaux sur les ouvrages par la SCP), la température a bien baissé avec 13.5°C enregistré sur la colonne d'eau. La variation de température suit l'évolution des caractéristiques des eaux d'alimentation. Les eaux sont globalement plus fraîches qu'en 2018.

La conductivité est également homogène sur la colonne d'eau durant tout le suivi. Elle indique des eaux bien minéralisées (420 à 470 $\mu\text{S}/\text{cm}$) conformément à la nature des eaux de la Durance et du Verdon (terrains calcaires). Ainsi, l'eau est à 420 $\mu\text{S}/\text{cm}$ le 5 mars et le 21 mai, puis elle augmente lors des deux campagnes suivantes : 461 $\mu\text{S}/\text{cm}$ les 9 juillet et 28 octobre.

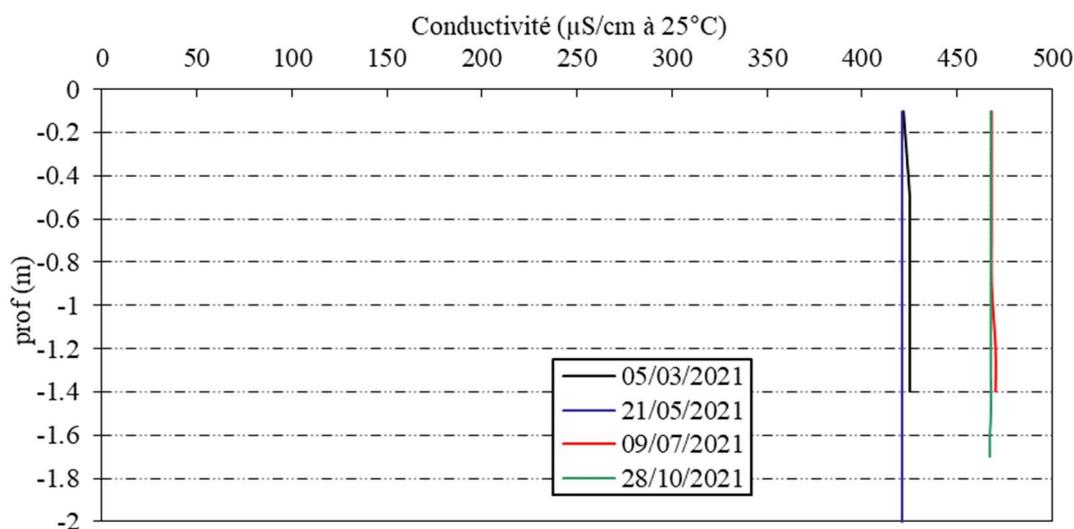


Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

Le pH est légèrement alcalin, il varie peu (entre 7,7 et 8,2). Il diminue au fil de la saison : 8,2 u pH le 5 mars, 7,8 le 21 mai, 7,7 u pH le 9 juillet et il remonte à 8 en début d'automne

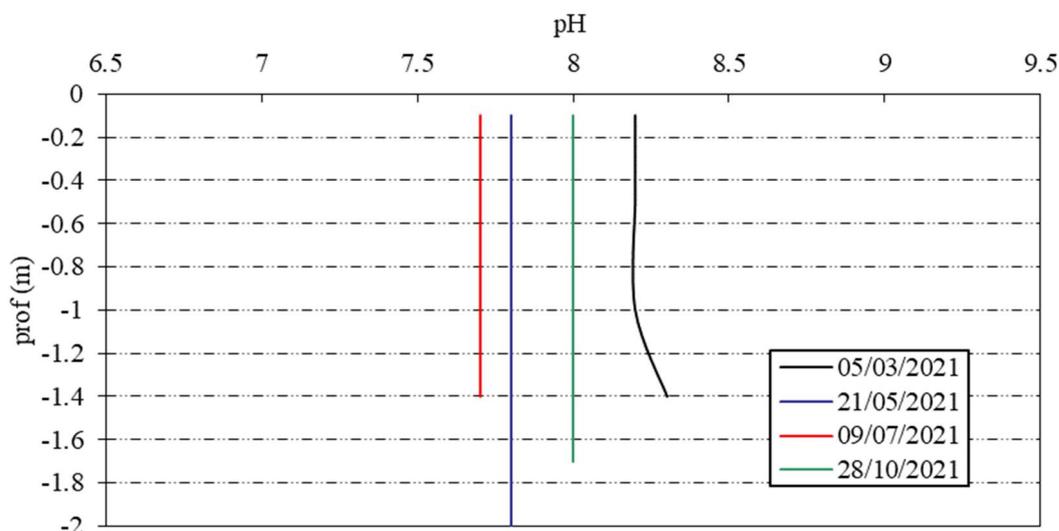


Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

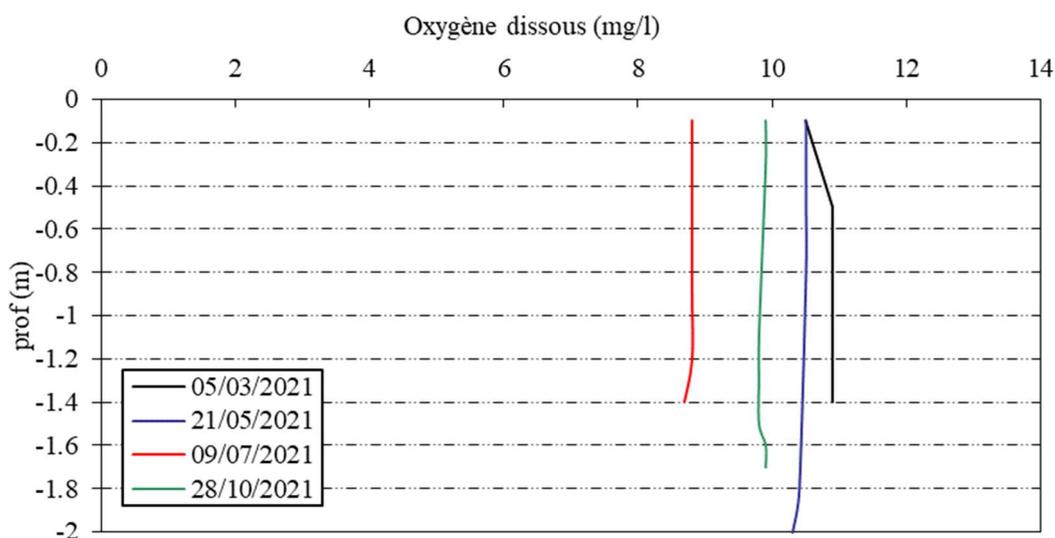


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

Les profils d'oxygène sont également homogènes sur la colonne d'eau. Les eaux sont proches des 100% de saturation en C1, C3 et C4. Elles sont légèrement sursaturées en oxygène lors de la campagne 2 (110%) indiquant une forte activité photosynthétique. A noter que toutes les mesures ont été faites dans la matinées (entre 9h et 11h).

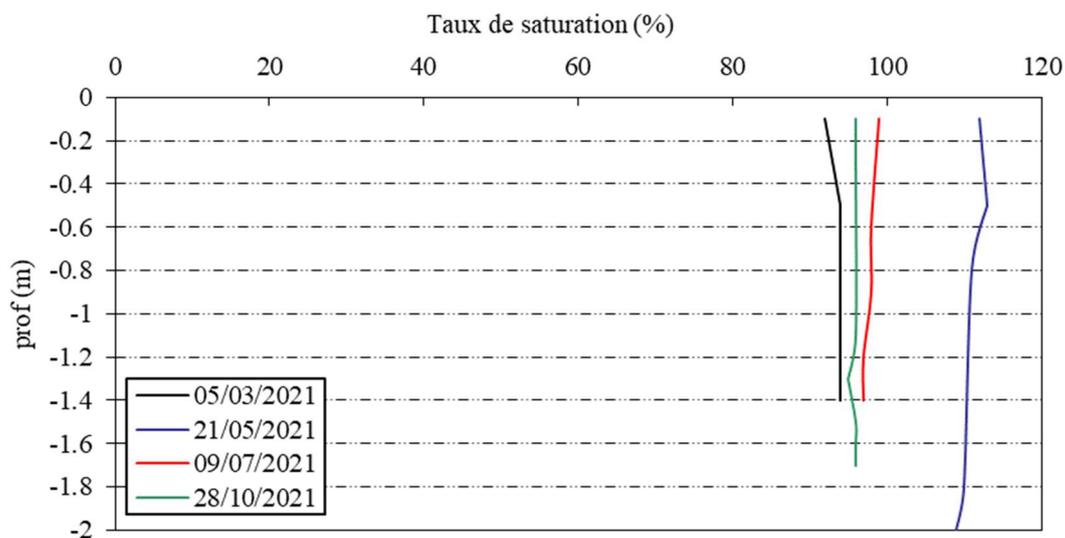


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

La *chlorophylle a* est étudiée à l'aide d'une sonde EXO équipée d'un capteur spécifique qui mesure la concentration en *chlorophylle a* en $\mu\text{g/l}$. Les profils pour les campagnes 2 et 3 sont présentés sur la Figure 12. À la suite d'un dysfonctionnement du capteur, les profils des campagnes 1 et 4 ne sont pas disponibles.

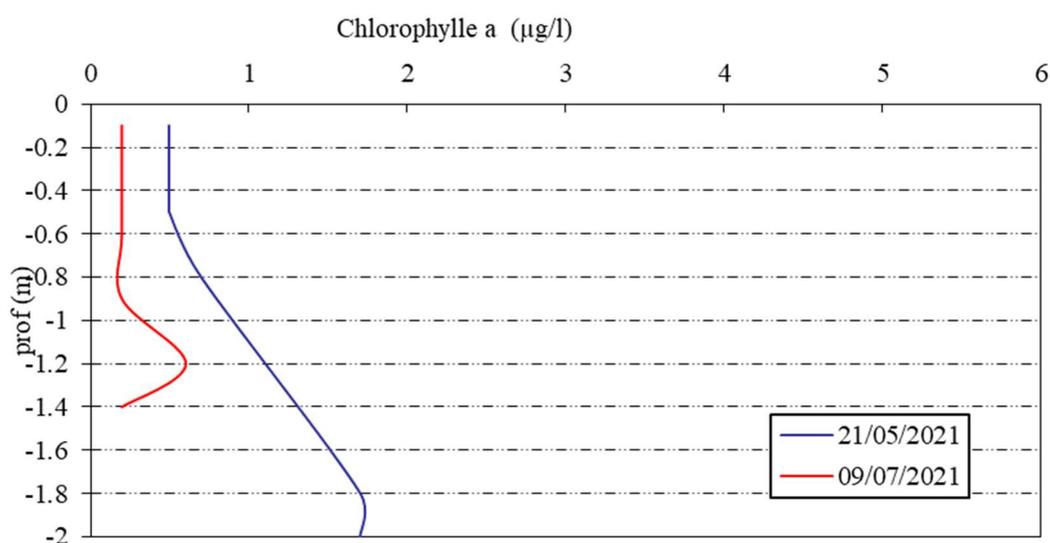


Figure 12 : profils verticaux de la Chlorophylle a au point de plus grande profondeur

Les concentrations en *chlorophylle a* sont très faibles : 0,5 à 2 µg/l en mai et < 0.5 µg/l en juillet. Cela indique une production primaire réduite.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

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

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

Bassin du Réaltor (13)		Unité	Code sandre	LQ	05/03/2021	21/05/2021	09/07/2021	28/10/2021
Code plan d'eau: Y4125003					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	0.8	3.8	1.1	1.0
	DBO	mg(O2)/L	1313	0.5	0.6	1	0.6	0.9
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0.01	<LQ	0.03	0.07	0.03
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0.5	1.7	<LQ	1.5	1.7
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0.01	<LQ	<LQ	0.01	<LQ
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	0.009
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0.05	3.9	10.8	3.7	3.7
	MeS	mg/L	1305	1	1,5*	<LQ	2.1	12
Turbidité	NFU	1295	0.1	2.3	1.2	2.8	4.7	
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	2	0.5	1
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	<LQ	2	<LQ
	Transparence	m	1332		1.6	0.8	1.6	1.7

*LQ=1,17

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

Les eaux de la retenue du Réaltor sont assez claires lors des 3 premières campagnes, elles sont plus turbides et chargées en matières en suspension en fin de saison (12 mg/l de MES). La charge organique est faible (0.8 à 1.1 mg/l de COD), sauf en C2 où le COD atteint 3.8 mg/l, valeur assez élevée. La DBO5 est comprise entre 0.6 et 1 mg/l. L'azote Kjeldahl comme la DCO ne sont pas quantifiés dans les eaux du Réaltor.

La valeur en MES (< LQ) apparaît très surprenante pour la campagne du 21/05 : en effet, les eaux étaient très turbides et la transparence faible.

En fin d'hiver, les eaux de la retenue du Réaltor présentent une concentration modérée en nitrates (1.7 mg/l) et une teneur très faible en phosphates (<0.01 mg/l). Le rapport N/P² 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. On rappelle toute de même que la végétation aquatique est omniprésente dans le bassin, et à toutes saisons. Les concentrations en nitrates diminuent au printemps (<0.5 mg/l), en lien avec une production primaire assez marquée lors de cette campagne. Les nitrates sont à nouveau disponibles lors des campagnes d'été et d'automne : 1,5 mg/l le 9 juillet et 1,7 mg/l le 28 octobre. L'ammonium est présent entre 0.03 et 0.07 mg/l lors des trois campagnes estivales. Les nitrites sont très faiblement présents ($\leq 0,01$ mg/l). Les phosphates restent peu disponibles dans l'eau (<0.01 mg/l sur toutes les campagnes) du fait des faibles apports en phosphore dans le plan d'eau et de leur utilisation par la biomasse végétale.

La teneur en silicates est moyenne (3,7 mg/l) à élevée en C2 (10.8 mg/l). Ce qui peut favoriser le développement des diatomées.

4.2 PHYTOPLANCTON

4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour les analyses physicochimiques classiques. Ils sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne).

Sur le réservoir du Réaltor, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 13.

La transparence est élevée puisque qu'elle atteint le fond du lac. Le disque de Secchi se pose sur le fond lors des campagnes des 5 mars, 9 juillet et 28 octobre : la zone euphotique concerne toute la colonne d'eau. La transparence est un peu plus faible le 21 mai (0.8 m) avec une augmentation de la production primaire et de la turbidité.

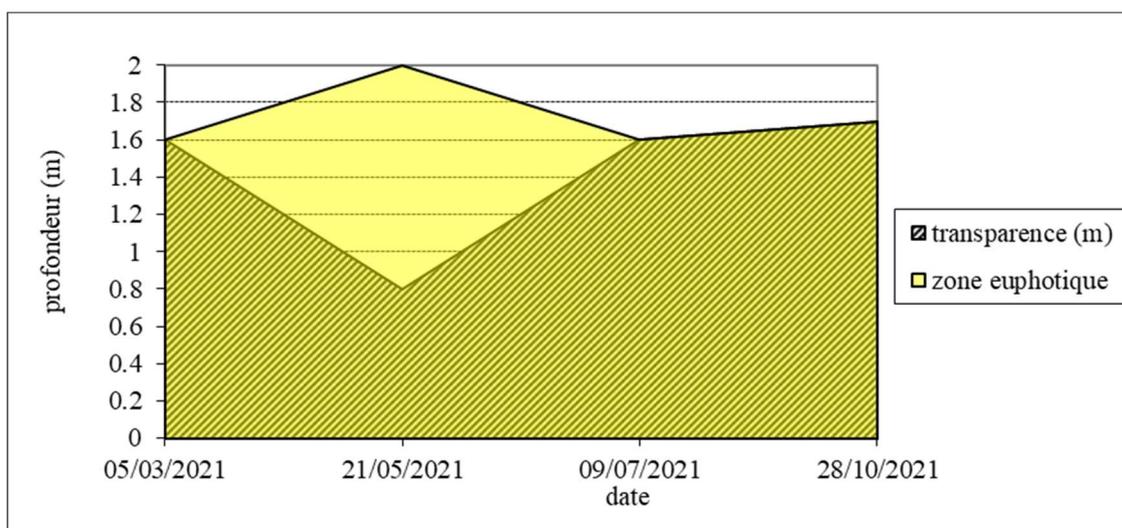


Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

² le rapport N/P est calculé à partir de $[N_{\text{minéral}}] / [P\text{-}PO_4^{3-}]$ avec $N_{\text{minéral}} = [N\text{-}NO_3^-] + [N\text{-}NO_2^-] + [N\text{-}NH_4^+]$ sur la campagne de fin d'hiver.

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a* sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : analyses des pigments chlorophylliens

Bassin du Réaltor (13)		Unité	Code sandre	LQ	05/03/2021	21/05/2021	09/07/2021	28/10/2021
Code plan d'eau: Y4125003					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	2	0.5	1
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	<LQ	2	<LQ
	Transparence	m	1332		1.6	0.8	1.6	1.7

NB : 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 *a* est comprise entre 0.5 et 2 µg/l. Cela traduit une production primaire faible mais légèrement supérieure aux valeurs mesurées en 2018. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 1.2 µg/l. La concentration en phéopigments reste faible (< LQ) sauf lors de la campagne 3 (2 µg/l).

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	cf.	Code Sandre	05-mars	21-mai	09-juil	28-oct	
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnanthydium</i>		9356	4.8	2.6	28.0	11.8	
	<i>Adlafia bryophila</i>		10555	0.4		0.7		
	<i>Amphipleura pellucida</i>		7081	0.2				
	<i>Amphora</i>		9470	0.2	1.1	0.7	1.0	
	<i>Asterionella formosa</i>		4860	0.4				
	<i>Aulacoseira</i>		9476		1.5		0.7	
	<i>Aulacoseira granulata</i>		8559				4.1	
	<i>Aulacoseira granulata var. angustissima</i>		8561				6.0	
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	Cf.	8576				3.4	
	<i>Brachysira</i>		9409	0.2			0.7	
	<i>Caloneis silicula</i>		7190					0.3
	<i>Cocconeis</i>		9361	0.2				
	<i>Cocconeis pediculus</i>		7226	0.4				
	<i>Cyclotella distinguenda</i>		9507			10.2		
	<i>Cyclotella radiosia</i>		8643				1.1	
	<i>Cymbella</i>		7368	2.8		0.4		
	<i>Cymbella affinis</i>		7258	0.4				
	<i>Cymbella laevis</i>		7325	0.9			1.1	
	<i>Cymbella neolanceolata</i>		34777	0.2				
	<i>Denticula tenuis</i>		8794	0.4				
	<i>Diatoma</i>		6627	7.8				
	<i>Diatoma tenuis var. moniliformis</i>		6630				0.7	
	<i>Diatoma vulgare</i>		6631	0.2				
	<i>Diploneis calcilacustris</i>		7417	0.4				
	<i>Encyonema</i>		9378	2.8		0.7	2.2	2.2
	<i>Encyonopsis</i>		9450	2.8		0.4	29.5	3.9
	<i>Encyonopsis minuta</i>	Cf.	9449				1.5	
	<i>Encyonopsis subminuta</i>	Cf.	13128	1.3		0.7	5.2	0.7
	<i>Eucocconeis laevis</i>		12158	0.7				
	<i>Eunotia</i>		7569	0.4		0.7	0.4	0.3
	<i>Fragilaria gracilis</i>		6679			1.8		
	<i>Fragilaria perdelicatissima</i>		46909	13.9		1.8	1.1	1.8
	<i>Gomphonema</i>		8781	7.2		6.2	25.0	6.2
	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>		7684				4.5	0.3
	<i>Gomphonema occultum</i>		7696	0.2				
	<i>Gomphonema pumilum var. elegans</i>		14119					1.2
	<i>Gomphonema tergestinum</i>		7731					0.3
	<i>Hippodonta capitata</i>		7777					0.3
	<i>Hippodonta hungarica</i>		14352					1.3

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Réaltor

Embranchement	Nom taxon	cf.	Code Sandre	05-mars	21-mai	09-juil	28-oct
BACILLARIOPHYTA	<i>Navicula</i>		9430	0.2	1.1		
	<i>Navicula capitatoradiata</i>		7843	0.2		0.7	
	<i>Navicula cryptotenella</i>		7881		0.7	0.7	
	<i>Navicula gottlandica</i>		7941	0.4			
	<i>Navicula reichardtiana</i>		9427			0.7	
	<i>Nitzschia</i>		9804		2.2		3.0
	<i>Nitzschia amphibia</i>		8820		0.7		
	<i>Nitzschia denticula</i>		8866		0.7	1.1	1.0
	<i>Nitzschia recta</i>		9016			0.7	
	<i>Nitzschia sigmoidea</i>		9029	0.2			
	<i>Nitzschia sp. < 100µm</i>		9804	8.7		0.4	
	<i>Pantocsekiella costei</i>		42844	2.0	1.8		0.3
	<i>Pantocsekiella ocellata</i>		42876	2.6	7.3	1.5	
	<i>Placoneis clementioides</i>		8384		0.4	0.7	0.3
	<i>Planothidium</i>		9360				0.3
	<i>Platessa conspicua</i>		8395	0.7			
	<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>		6751		2.6		0.3
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		8420	0.2			
	<i>Sellaphora pupula</i>		8444				0.3
	<i>Sellaphora stroemii</i>		18814				0.8
	<i>Staurosira construens</i>		6761				0.3
	<i>Staurosira venter</i>	Cf.	18821		3.7		5.2
	<i>Surirella</i>		9468				0.2
	<i>Surirella bifrons</i>		8486				0.2
	<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i>		8492		0.4		
	<i>Tryblionella apiculata</i>		9081				0.3
<i>Tryblionella hungarica</i>		9087		0.4			
<i>Ulnaria</i>		9549				0.7	
<i>Ulnaria grunowii</i>	Cf.	44401	0.2	0.4	0.4		
BIGYRA	<i>Bicosoeca paropsis</i>	Cf.	46050		1.8	0.4	
	<i>Cosmarium [5-15 µm]</i>		1127		0.4	0.4	
CHAROPHYTA	<i>Klebsormidium</i>	Cf.	5281	5.0			
	<i>Mougeotia</i>		1146	0.2			0.5
	<i>Spirogyra</i>		1147	0.2			
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>		6016			0.4	
	<i>Chlamydomonas 10 - 20 µm</i>		6016	1.5			
	<i>Chlorella</i>		5929			3.4	
	<i>Chlorella [2-5µm]</i>		5929	0.2			
	<i>Chlorococcales unicellulaires ind 5-10 µm</i>		176				0.7
	<i>Coelastrum microporum</i>		5610				2.7
	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>		5612				2.7
	<i>Crucigeniella apiculata</i>		5635			6.0	
	<i>Desmodesmus</i>		29998		4.4		0.7
	<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i>		44681			1.5	
	<i>Kirchneriella</i>	Cf.	4755	0.2		0.4	0.2
	<i>Monactinus simplex</i> var. <i>echinulatum</i>		64637			6.0	
	<i>Mucidosphaerium pulchellum</i>	Cf.	34196			1.1	
	<i>Radiococcaceae</i>		43542			3.0	
	<i>Tetrachlorella</i>		9292	0.2			
	<i>Tetraedron caudatum</i>		5885			0.4	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>		6269	0.2	8.8	0.4	
	<i>Cryptomonas marssonii</i>		6273		5.8	1.5	7.9
	<i>Cryptomonas ovata</i>	Cf.	6274		0.4		1.0
	<i>Cryptophycées ind > 10 µm</i>		4765	0.4			
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>		9634	15.7	27.8	26.9	14.6
	<i>Rhodomonas lens</i>	Cf.	24459				2.4
CYANOBACTERIA	<i>Merismopedia</i>		4739		16.8	23.9	2.0
	<i>Oscillatoriales ind</i>		6391		5.8		2.2
	<i>Planktothrix rubescens</i>		6433	19.4			
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>		6459			70.1	
EUGLENOZOA	<i>Euglena viridis</i>	Cf.	20138				0.7
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>		31903	0.2		0.7	
MIOZOA	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>		5011	0.2	2.2	1.1	0.3
	<i>Gymnodinium encocoides</i>	Cf.	20338	0.4	0.7		
	<i>Parvodinium elpatiewskyi</i>		64504			0.4	0.3
OCHROPHYTA	<i>Chrysococcus</i>		9570	0.2	1.8	0.7	0.2
	<i>Chrysophycées ind</i>		1160		11.7	1.1	0.2
	<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>americanum</i>		6137	0.4	12.1	7.5	0.2
	<i>Kephyrion</i>		6150	0.4	5.1		
	<i>Kephyrion inconstans</i>	Cf.	31980		3.3		0.2
	<i>Kephyrion ovale</i>	Cf.	9584	1.5	11.0	1.5	0.5
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>		6163	0.9	0.4		
<i>Pseudopedinella</i>		4764	0.4	9.1	9.7		
Nombre de taxons				54	44	51	49
Nombre de cellules/ml				113	180	291	86

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	05-mars	21-mai	09-juil	28-oct
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnanthydium</i>	9356	0.00045	0.00024	0.00263	0.00110
	<i>Adafia bryophila</i>	10555	0.00005		0.00008	
	<i>Amphipleura pellucida</i>	7081	0.00055			
	<i>Amphora</i>	9470	0.00098	0.00493	0.00336	0.00453
	<i>Asterionella formosa</i>	4860	0.00011			
	<i>Aulacoseira</i>	9476		0.00015		0.00007
	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559			0.00554	
	<i>Aulacoseira granulata var. angustissima</i>	8561			0.00270	
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	8576			0.00168	
	<i>Brachysira</i>	9409	0.00008		0.00027	
	<i>Caloneis silicula</i>	7190				0.00101
	<i>Cocconeis</i>	9361	0.00016			
	<i>Cocconeis pediculus</i>	7226	0.00032			
	<i>Cyclotella distinguenda</i>	9507		0.00655		
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643			0.00112	
	<i>Cymbella</i>	7368	0.00848	0.00110		
	<i>Cymbella affinis</i>	7258	0.00011			
	<i>Cymbella laevis</i>	7325	0.00055		0.00071	
	<i>Cymbella neolanceolata</i>	34777	0.00533			
	<i>Denticula tenuis</i>	8794	0.00020			
	<i>Diatoma</i>	6627	0.00821			
	<i>Diatoma tenuis var. moniliformis</i>	6630			0.00023	
	<i>Diatoma vulgare</i>	6631	0.00078			
	<i>Diploneis calcilacustris</i>	7417	0.00150			
	<i>Encyonema</i>	9378	0.00197	0.00051	0.00156	0.00152
	<i>Encyonopsis</i>	9450	0.00113	0.00015	0.01179	0.00154
	<i>Encyonopsis minuta</i>	9449			0.00045	
	<i>Encyonopsis subminuta</i>	13128	0.00008	0.00005	0.00032	0.00004
	<i>Eucocconeis laevis</i>	12158	0.00028			
	<i>Eunotia</i>	7569	0.00044	0.00073	0.00037	0.00034
	<i>Fragilaria gracilis</i>	6679		0.00017		
	<i>Fragilaria perdelicatissima</i>	46909	0.00316	0.00041	0.00025	0.00042
	<i>Gomphonema</i>	8781	0.01396	0.01208	0.04861	0.01209
	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	7684			0.00463	0.00035
	<i>Gomphonema occultum</i>	7696	0.00006			
	<i>Gomphonema pumilum var. elegans</i>	14119				0.00032
	<i>Gomphonema tergestinum</i>	7731				0.00020
	<i>Hippodonta capitata</i>	7777				0.00014
	<i>Hippodonta hungarica</i>	14352				0.00021
	<i>Navicula</i>	9430	0.00026	0.00130		
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	7843	0.00027		0.00094	
	<i>Navicula cryptotenella</i>	7881		0.00036	0.00036	
	<i>Navicula gottlandica</i>	7941	0.00106			
	<i>Navicula reichardtiana</i>	9427			0.00016	
	<i>Nitzschia</i>	9804		0.00175		0.00242
	<i>Nitzschia amphibia</i>	8820		0.00013		
	<i>Nitzschia denticula</i>	8866		0.00022	0.00034	0.00030
	<i>Nitzschia recta</i>	9016			0.00076	
	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	9029	0.00797			
	<i>Nitzschia sp. <100µm</i>	9804	0.00323		0.00014	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844	0.00050	0.00047		0.00009
	<i>Pantocsekiella ocellata</i>	42876	0.00030	0.00085	0.00017	
	<i>Placoneis clementioides</i>	8384		0.00020	0.00040	0.00018
	<i>Planothidium</i>	9360				0.00006
<i>Platessa conspicua</i>	8395	0.00008				
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	6751		0.00032		0.00004	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	8420	0.00021				
<i>Sellaphora pupula</i>	8444				0.00031	
<i>Sellaphora stroemii</i>	18814				0.00099	
<i>Staurosira construens</i>	6761				0.00011	
<i>Staurosira venter</i>	18821		0.00115		0.00164	
<i>Surirella</i>	9468				0.00063	
<i>Surirella bifrons</i>	8486				0.00640	
<i>Surirella brebissonii var. kuetzingii</i>	8492		0.00037			
<i>Tryblionella apiculata</i>	9081				0.00028	
<i>Tryblionella hungarica</i>	9087		0.00053			
<i>Ulnaria</i>	9549				0.00177	
<i>Ulnaria grunowii</i>	44401	0.00048	0.00080	0.00082		
<i>Bicosoeca paropsis</i>	46050		0.00025	0.00005		

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
 Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Réaltor

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	05-mars	21-mai	09-juil	28-oct
CHAROPHYTA	<i>Cosmarium [5-15 µm]</i>	1127		0.00023	0.00023	
	<i>Klebsormidium</i>	5281	0.00013			
	<i>Mougeotia</i>	1146	0.00055			0.00128
	<i>Spirogyra</i>	1147	0.00922			
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016			0.00001	
	<i>Chlamydomonas 10 - 20 µm</i>	6016	0.00067			
	<i>Chlorella</i>	5929			0.00023	
	<i>Chlorella [2-5µm]</i>	5929	0.00000			
	<i>Chlorococcales unicellulaires ind 5-10 µm</i>	176				0.00015
	<i>Coelastrum microporum</i>	5610				0.00050
	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	5612				0.00032
	<i>Crucigeniella apiculata</i>	5635			0.00029	
	<i>Desmodesmus</i>	29998		0.00035		0.00005
	<i>Desmodesmus armatus var. bicaudatus</i>	44681			0.00053	
	<i>Kirchneriella</i>	4755	0.00004		0.00006	0.00003
	<i>Monactinus simplex var. echinulatum</i>	64637			0.00373	
	<i>Mucidosphaerium pulchellum</i>	34196			0.00016	
	<i>Radiococcaceae</i>	43542			0.00066	
	<i>Tetrachlorella</i>	9292	0.00005			
<i>Tetraedron caudatum</i>	5885			0.00016		
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269	0.00039	0.01554	0.00066	
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0.00702	0.00179	0.00947
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274		0.00077		0.00211
	<i>Cryptophycées ind > 10 µm</i>	4765	0.00023			
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	0.00110	0.00194	0.00188	0.00102
	<i>Rhodomonas lens</i>	24459				0.00054
CYANOBACTERIA	<i>Merismopedia</i>	4739		0.00022	0.00031	0.00003
	<i>Oscillatoriales ind</i>	6391		0.00055		0.00021
	<i>Planktothrix rubescens</i>	6433	0.00116			
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	6459			0.00070	
EUGLENOZOA	<i>Euglena viridis</i>	20138				0.00914
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903	0.00001		0.00002	
MIOZOA	<i>Gymnodinales ind < 20 µm</i>	5011	0.00009	0.00094	0.00048	0.00014
	<i>Gymnodinium cnecoides</i>	20338	0.00099	0.00167		
	<i>Parvodinium elpatiewskyi</i>	64504			0.00551	0.00496
OCHROPHYTA	<i>Chrysococcus</i>	9570	0.00002	0.00016	0.00006	0.00001
	<i>Chrysophycées ind</i>	1160		0.00123	0.00012	0.00002
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137	0.00016	0.00435	0.00269	0.00006
	<i>Kephyrion</i>	6150	0.00003	0.00032		
	<i>Kephyrion inconstans</i>	31980		0.00043		0.00002
	<i>Kephyrion ovale</i>	9584	0.00018	0.00132	0.00018	0.00006
	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	6163	0.00013	0.00005		
	<i>Pseudopedinella</i>	4764	0.00018	0.00387	0.00411	
Nombre de taxons			54	44	51	49
Biovolume (mm³/l)			0.0786	0.0767	0.1150	0.0692

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 14), et le biovolume de l'échantillon (Figure 15).

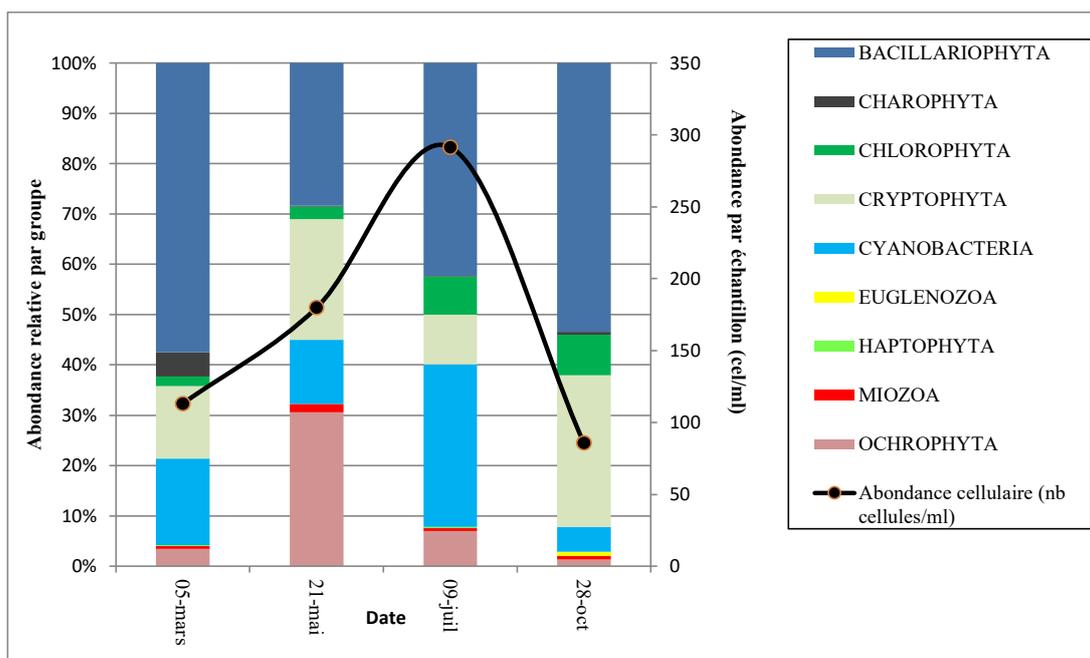


Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur le bassin du Réaltor à partir des abondances (cellules/ml)

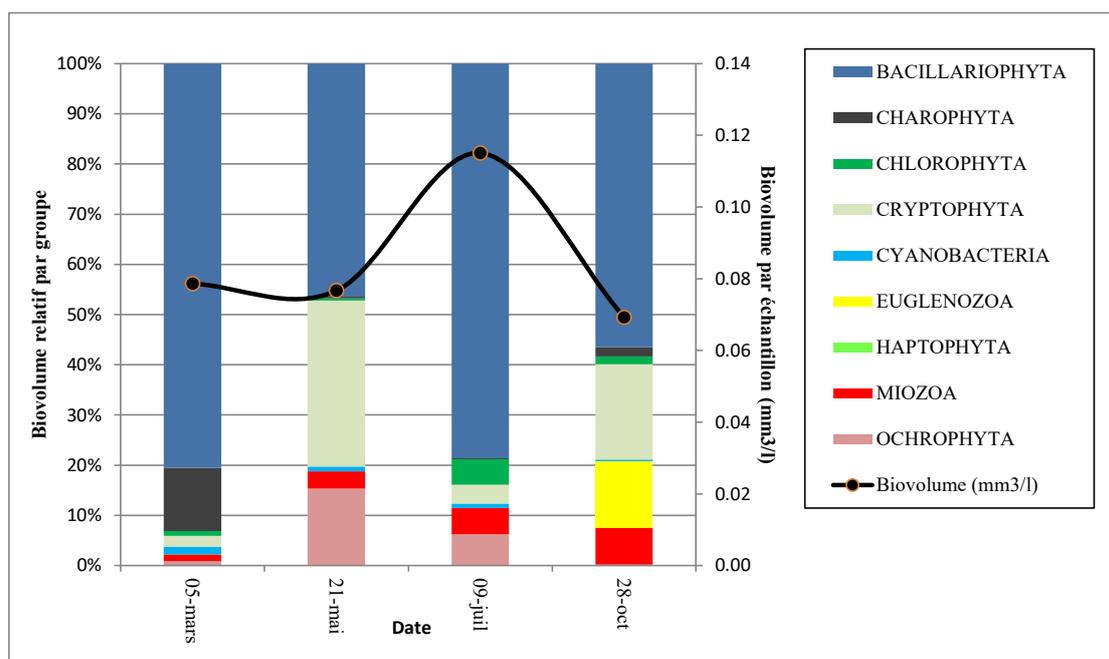


Figure 15 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Sur l'ensemble des campagnes de prélèvements, le peuplement de phytoplancton présente une productivité assez faible de 0,085 mm³/l en moyenne, correspondant au seuil de qualification ultra-oligotrophe (<0,1 mm³/l ; Willén, 2000).

Ces résultats sont confortés par les faibles valeurs de chlorophylle a quantifiées lors 4 campagnes (1,125 µg/l en moyenne), elles correspondent à un milieu oligotrophe (<2, 5µg/l ; OCDE, 1982).

Au sein des inventaires, le peuplement de phytoplancton est extrêmement peu abondant, les cellules sont en moyennes au nombre de 168 par ml, avec un maximum de 291 en juillet. Malgré le très faible nombre de cellules, l'effort de recherche pour atteindre les 400 individus normatifs abouti à une richesse taxonomique élevée. En moyenne, 50 taxons sont identifiés lors des 4 campagnes (54 taxons au maximum en mars, et 44 taxons au minimum en mai). Au total, 16 taxons sur 112 identifiés ont une cote IPLAC.

Le temps de séjour étant très court dans le bassin du Réaltor, les échantillons sont influencés par les eaux du canal de Marseille. Il en ressort :

- ✓ une forte présence de matières en suspension (peu mise en évidence par les résultats physico-chimiques 2021) ;
- ✓ une absence d'activité biologique intense ;
- ✓ une présence d'espèces flagellées capables de migration, telles que *Cryptomonas*, *Cryptomonas marssonii*, *Plagioselmis nannoplantica*, ... ;
- ✓ une forte diversité de diatomées au total 68 taxons sur les 112 taxons identifiés, soit en moyenne 66% du biovolume total ;
- ✓ plus de 2/3 des diatomées inventoriées sont liées au substrat, soit benthiques et non planctoniques.

De plus, le peuplement présente dès le début de saison et lors de chaque campagne quelques espèces appartenant aux cyanobactéries dont 3 espèces considérées comme potentiellement toxiques : *Planktothrix rubescens*, *Merimopedia*, et *Pseudanabaena limnetica*. Néanmoins, leur extrêmement faible concentration (0,00116 mm³/l au maximum), ne représente pas un risque pour la santé humaine (seuil d'alerte 1mm³/l ; Anses, 2020).

En résumé, la retenue du Réaltor, présente un peuplement de phytoplancton à rapprocher d'avantage des milieux courants, essentiellement constitué de diatomées (bacillaryophyta).

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

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

Les classes d'état pour les deux métriques et l'IPLAC sont données pour le bassin du Réaltor dans le tableau suivant.

Code lac	Nom lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4125003	REALTOR	2021	1.444	0.935	1.000	TB

La métrique MCS affiche un très bon état (MCS=0.935). La production de chlorophylle a et les biovolumes algaux attestent d'un milieu très faiblement productif d'un point de vue planctonique (Note MBA=1,444).

- ↳ **L'indice IPLAC du bassin du Réaltor obtient la valeur de 1 ce qui correspond à un très bon état pour l'élément de qualité phytoplancton.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Réaltor est présenté dans le Tableau 9 (valeurs issues du SEEE V1.1.0).

Tableau 9 : évolution des Indices IPLAC

Code Lac	Nom_lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe_IPLAC
Y4125003	REALTOR	2021	1.444	0.935	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2018	1.000	0.794	0.856	TB
Y4125003	REALTOR	2015	1.000	1.000	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2012	1.000	1.000	1.000	TB
Y4125003	REALTOR	2009	1.000	1.000	1.000	TB

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. Le milieu peut être qualifié d'oligotrophe avec une très faible productivité.

4.3 MACROPHYTES

Le bassin du Réaltor se trouve sur la commune de Cabriès, non loin de la gare TGV d'Aix dans le département des Bouches du Rhône (13). Il s'agit d'un plan d'eau artificiel utilisé comme bassin de décantation des eaux du canal de Marseille. Il s'agit d'une propriété privée gérée par la Société du Canal de Marseille (SCP). Le plan d'eau s'étend sur 62 ha. La sédimentation est telle que le plan d'eau atteint une profondeur maximale de 2 m seulement.

Les trois unités d'observation ont été reprises des prélèvements IBML 2018. Le plan d'eau est bordé de forêts, de zones artificialisées (digues côté canal et route). Les dépôts sédimentaires ont induit la formation d'une zone humide sur le secteur Nord-Ouest du plan d'eau (cf. Carte 3).

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

Les communautés de macrophytes de ce lac ont fait l'objet de suivis tous les 3 ans depuis 2009 dans le cadre de la surveillance des plans d'eau des bassins RMC. Le positionnement des unités d'observations a été repris de ces suivis.

Le positionnement des unités d'observation est déterminé avec la méthode de Jensen. Pour le bassin du Réaltor, 5 profils perpendiculaires à la plus grande longueur du plan d'eau ont été représentés, soit 10 points contacts potentiels auxquels s'ajoutent les 2 points correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base. On obtient donc au total 12 UO potentielles.

Le protocole d'échantillonnage s'appuie sur le type de rives recensées sur le plan d'eau. Pour le bassin du Réaltor, 3 types de rives ont été observés, une appréciation du recouvrement est donnée en % du périmètre total :

- ✓ Type 1 : zones humides rivulaires caractéristiques (27%) : elles sont présentes dans la partie NO de la retenue ;
- ✓ Type 2 : zones rivulaires colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (27%), observées dans le secteur NE de la retenue (massif de pinèdes) ;
- ✓ Type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles (46%). Les rives artificielles sont dominantes notamment au sud de la retenue (infrastructures routières, travaux en cours pour l'élargissement de la RD9).

La superficie du plan d'eau étant de 62 ha, 3 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive, chaque type a été échantillonné :

- ✓ UO4 de type 1, elle se situe à l'Ouest du plan d'eau dans une zone humide
- ✓ UO9 de type 2, elle se trouve à l'Est du plan d'eau en face de l'UO4 dans un secteur de forêt ;
- ✓ UO11 de type 4, elle se trouve à l'extrémité SE dans une zone artificialisée avec une digue, à proximité de la route.

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

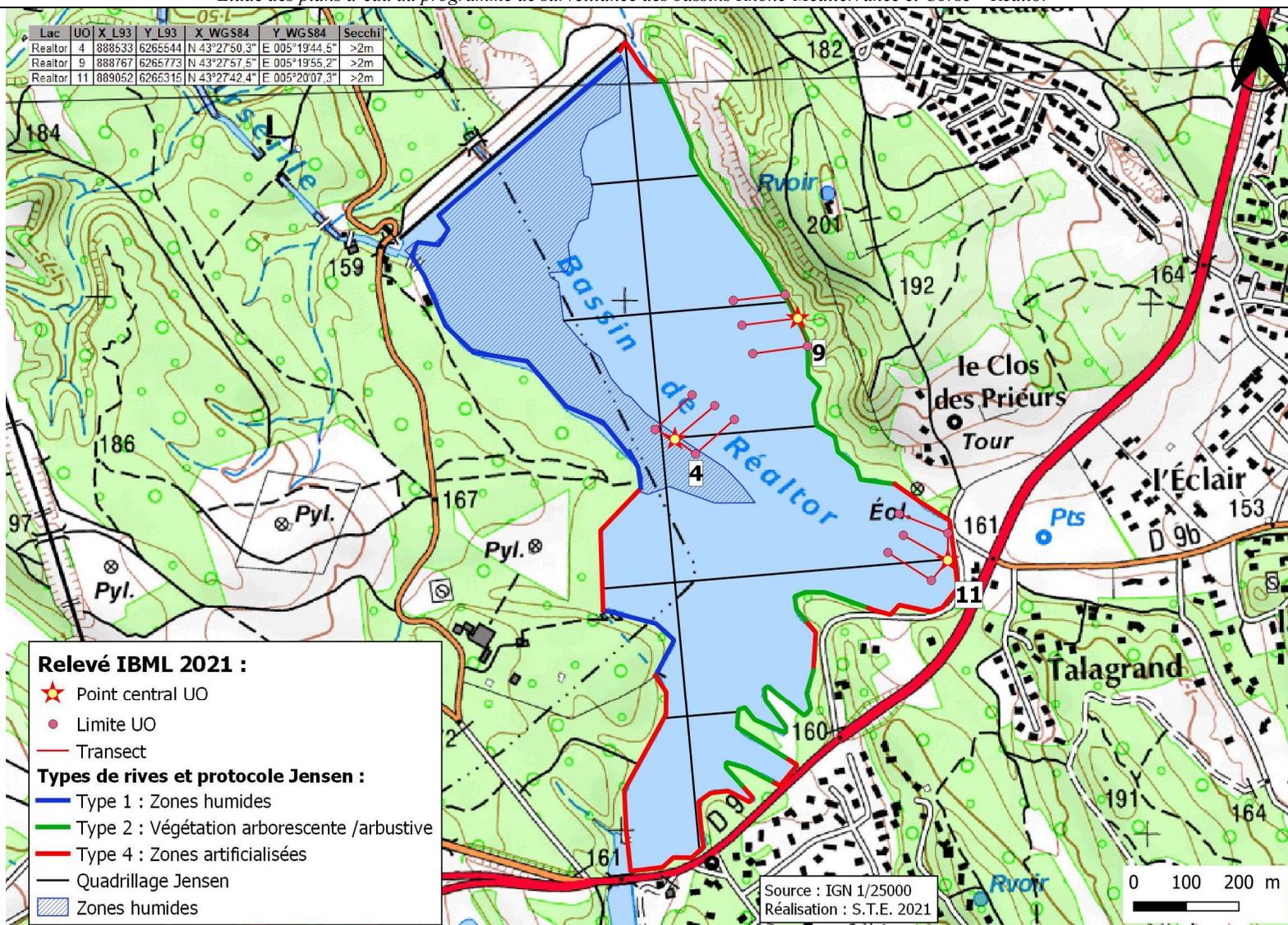
4.3.2 LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (selon norme AFNOR XP T90-328 de Décembre 2010) sur le bassin du Réaltor s'est déroulée les 19 et 20 août 2021 par une météo ensoleillée. Les 3 unités d'observations ont été inventoriées par Éric Boucard (Mosaïque Environnement), accompagné d'Odile Theis (S.T.E), leur localisation est précisée sur la Carte 3.

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.

La Carte 3 présentée en page suivante fournit les éléments suivants :

- ✓ définition des profils et points contacts potentiels selon le protocole de Jensen ;
- ✓ représentation des différents types de rives ;
- ✓ localisation des unités d'observation effectivement réalisées lors de l'étude 2021 avec points GPS relevés sur le terrain.



Carte 3 : localisation des unités d'observations pour les prélèvements IBML sur le bassin du Réaltor

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

4.3.3.1 Unité d'observation 4 (UO4)



L'UO4 est localisée dans la partie nord-ouest du plan d'eau. La rive est dominée par une roselière à Roseau commun avec au second plan des boisements hygrophiles et quelques mégaphorbiaies. Le talus et la plage sont absents.

La roselière de la zone littorale présente une bonne diversité floristique. Les espèces structurantes sont *Phragmites australis* et *Iris pseudacorus* accompagnées de *Carex pseudocyperus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, etc. Les herbiers aquatiques sont bien développés et diversifiés au sein de la zone littorale. On y trouve les deux Naïades (*Najas minor* et *N. marina*) qui forment des herbiers pionniers avec *Potamogeton pusillus*, *Chara globularis* ou

encore *Nitellopsis obtusa*. Par rapport à 2018 quelques algues vertes se sont développées telles que *Spirogyra* sp. et *Rhizoclonium* sp., ainsi que des algues bleues telles que *Schizothrix* sp. Deux espèces de bryophytes non présentes en 2018 ont été observées : *Rhynchostegium riparioides*, et *Leptodictyum riparium* (*Amblystegium riparioides*). Ce dernier indique une pollution organique et/ou ammoniacale importante.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO4 est présentée dans le Tableau 10. Celui-ci reprend les moyennes de recouvrements de chaque taxon sur les trois profils (selon modèle présenté en annexe D p30 de la norme AFNOR XP T90-328). Au total, 13 taxons ont été observés sur les transects avec une domination des Characées (*Nitellopsis obtusa*, *Chara contraria* et *Chara globularis*).

Tableau 10 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO4 sur le plan d'eau du Réaltor

Nom du plan d'eau :	Realtor			Code plan d'eau :			Y4125003		
Organisme/opérateur :	Eric Boucard/Mosaïque environnement, STE (Odile Theis)			N° Unité Observation :			4	Date :	20/08/2021
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Madi) / 3 (*)	Commentaires / Précisions	
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30			
<i>Chara globularis</i>	25	0.8	15	0.5	24	0.8	0.7	characées	
<i>Najas marina</i>	1	0.0	0	0.0	9	0.3	0.1		
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0.0	5	0.2	1	0.0	0.1		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4	0.1	6	0.2	4	0.1	0.2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	103	3.4	98	3.3	96	3.2	3.3	characées, dominant	
<i>Najas minor</i>	0	0.0	0	0.0	10	0.3	0.1		
<i>Chara contraria</i>	32	1.1	61	2.0	52	1.7	1.6	characées	
<i>Carex acutiformis</i>	3	0.1	0	0.0	0	0.0	0.0		
<i>Iris pseudacorus</i>	6	0.2	3	0.1	0	0.0	0.1		
<i>Phragmites australis</i>	21	0.7	4	0.1	0	0.0	0.3		
<i>Solanum dulcamara</i>	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0		
<i>Potamogeton pusillus</i>	0	0.0	2	0.1	5	0.2	0.1		
<i>Zanichella palustris</i>	0	0.0	0	0.0	11	0.4	0.1		

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 k (g, c, d)

MAi : abondance moyenne du taxon i sur les 3 profils.

Les profils perpendiculaires présentent tous une végétation globalement continue et dense, dominée par des herbiers de characées (*Nitellopsis obtusa*, *Chara contraria* et *Chara globularis*) accompagnés de quelques espèces de Potamot (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton gr. pusillus*). Les relevés des transects sont proches de ceux observés en 2018 mais semblent un peu moins diversifiés. *Potamogeton perfoliatus* est un peu moins présent qu'en 2018.

4.3.3.2 Unité d'observation 9 (UO9)



L'UO9 est localisée dans la partie nord-est du plan d'eau. La rive est dominée par des boisements non hygrophiles composés majoritairement de conifères. Une roselière à Phragmite est présente ponctuellement. Le talus est très marqué (autour de 1,7 m de haut) et la plage d'environ 0,3 m de large est étroite.

La pente faible permet cependant d'explorer une zone littorale assez large (environ 10 m de large en moyenne). La roselière de la zone littorale présente une bonne diversité spécifique. Les espèces structurantes sont

Phragmites australis accompagné de *Phalaris arundinacea*, *Carex pseudocyperus*, *Lysimachia vulgaris* ainsi qu'un cortège d'espèces de mégaphorbiaies telles que *Lythrum salicaria*. A noter la présence d'espèces des vases exondées eutrophiles (*Bidentetea*) indiquant à la fois un certain marnage et un caractère pionnier de certains secteurs de la zone littorale (*Bidens frondosa*, *Persicaria hydropiper* et *Echinochloa crus-gallii*). Les herbiers aquatiques sont bien développés et diversifiés au sein de la zone littorale. On y trouve des herbiers à *Chara globularis*, à *Potamogeton perfoliatus*, à *Najas marina* et à *Najas minor*, etc. Des colonies d'algues vertes dominées par *Spirogyra* sp. sont également présentes.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO9 est présentée dans le Tableau 11. Au total, 14 taxons ont été observés sur cette UO avec une très nette domination de *Chara globularis*.

Tableau 11 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO9 sur le plan d'eau du Réaltor

Unité d'observation macrophytes IBML				Résultats des profils				
Nom du plan d'eau :	Realtor		Code plan d'eau :	Y4125003				
Organisme/opérateur :	Eric Boucard/Mosaïque environnement, STE (Odile)		N° Unité Observation :	9		Date :	20/08/2021	
Taxon	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>Chara globularis</i>	134	4,5	130	4,3	77	2,6	3,79	characées, ultra dominant
<i>Najas marina</i>	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0,01	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0,01	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2	0,1	3	0,1	0	0,0	0,06	
<i>Najas minor</i>	0	0,0	1	0,0	0	0,0	0,01	
<i>Chara major</i>	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0,01	
<i>Zanichella palustris</i>	0	0,0	1	0,0	0	0,0	0,01	
<i>Potamogeton pusillus</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,00	
<i>Chara contraria</i>	0	0,0	10	0,3	57	1,9	0,74	characées, sub dominant
<i>Mentha aquatica</i>	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0,01	
<i>Phragmites australis</i>	1	0,0	2	0,1	7	0,2	0,11	
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	0	0,0	2	0,1	0	0,0	0,02	
<i>Stuckenia pectinata</i>	0	0,0	1	0,0	0	0,0	0,01	
<i>Potamogeton bertholdii</i>	0	0,0	2	0,1	1	0,0	0,03	

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 k (g, c, d)

MAi : abondance moyenne du taxon i sur les 3 profils.

De même que sur l'UO4, les profils perpendiculaires présentent tous une végétation globalement dense et continue, dominée par *Chara globularis* et *Chara contraria* (non observée en 2018). *Najas marina* qui était présente tout le long du profil droit en 2018, n'est présente qu'en début de profil droit en 2021. Les herbiers à

Potamogeton perfoliatus sont toujours présents mais bien moins abondants qu'en 2018 accompagnés par quelques autres hydrophytes clairsemées tels que *Potamogeton berchtoldii*.

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, route, chemin, digue). Une zone humide d'origine artificielle est présente derrière les enrochements. Le talus de 0,2 m de haut est constitué de cailloux. La zone littorale est plus diversifiée qu'en 2018.

On retrouve des espèces de roselières (*Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Carex pseudocyperus*, etc.), des espèces de prairies humides (*Agrostis stolonifera*, *Pulicaria dysenterica*, *Carex otrubae*, etc.), ainsi que des espèces de vases exondées comme sur l'UO 9 (*Bidens frondosa* et *Persicaria hydropiper*). *Scirpus holoschoenus* présente sur la zone littorale en 2021 n'avait pas été observée en 2018. Sur la zone littorale on retrouve également d'importantes colonies d'algues vertes (dominée par *Spirogyra* sp.) et de cyanobactéries (*Schizothrix* sp., *Tolypothrix* sp., *Phormidium* sp.).

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO11 est présentée dans le Tableau 12. Au total, 13 taxons ont été observés sur cette UO en 2021 avec un recouvrement quasi intégral de *Chara globularis*.

Tableau 12 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO11 sur le plan d'eau du Réaltor

Unité d'observation macrophytes IBML					Résultats des profils			
Nom du plan d'eau :	Realtor		Code plan d'eau :	Y4125003				
Organisme/opérateur :	Eric Boucard/Mosaïque environnement, STE (O.Theis)		N° Unité Observation :	11		Date :	19/08/2021	
Taxon	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>Chara globularis</i>	141	4.70	144	4.80	141	4.70	4.73	characées, omniprésente
<i>Najas marina</i>	12	0.40	5	0.17	0	0.00	0.19	
<i>Spirogyra</i> sp.	3	0.10	5	0.17	2	0.07	0.11	
<i>Schizothrix</i> sp.	5	0.17	7	0.23	5	0.17	0.19	
<i>Encyonema</i> sp.	1	0.03	1	0.03	1	0.03	0.03	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	30	1.00	21	0.70	6	0.20	0.63	sub-dominant
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4	0.13	1	0.03	4	0.13	0.10	
<i>Najas minor</i>	4	0.13	3	0.10	0	0.00	0.08	
<i>Chara contraria</i>	4	0.13	0	0.00	0	0.00	0.04	
<i>Oedogonium</i> sp.	1	0.03	2	0.07	0	0.00	0.03	
<i>Gomphonema</i> sp.	2	0.07	0	0.00	0	0.00	0.02	
<i>Tolypothrix</i> sp.	2	0.07	0	0.00	0	0.00	0.02	
<i>Phormidium</i> sp.	0	0.00	1	0.03	1	0.03	0.02	

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 k (g, c, d)

MAi : abondance moyenne du taxon i sur les 3 profils.

A l'instar des UO 4 et 9, les profils perpendiculaires présentent tous une végétation dense et continue. Ils sont dominés par des herbiers à *Chara globularis* accompagnés de *Potamogeton perfoliatus* en faible abondance. En 2018 les profils étaient dominés par des herbiers à *P. perfoliatus* qui étaient accompagnés des Naiades (*Najas marina* et *N. minor*). Aucune espèce de characée n'avait été observée en 2018.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Carex pseudocyperus est une espèce protégée dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (DREAL PACA, 2009³). *Bidens frondosa* est une espèce exotique envahissante majeure en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Cottaz, 2020⁴).

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

Le calcul de l'indice IBML a été effectué à l'aide du SEEE version V1.0.1 de l'indicateur. Grâce aux 60 taxons présents on peut noter la bonne robustesse de la note obtenue.

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

$$\text{EQR (B-Alc)} = 1,543 * (\text{IBML}/10,51) - 0,734$$

$$\text{EQR (Réaltor)} = 0,869$$

Nombre de taxons contributifs	60	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	12,75	
IBML Note de Rive PE	9,08	
IBML Note de Trophie	10,92	
		0,869

Les indicateurs montrent une assez grande divergence entre la zone littorale et les profils perpendiculaires :

- ✓ la note de « Rive PE » est assez moyenne (9.08) qualifiant le cortège en zone littorale d'eutrophe,
- ✓ la note de « Profil PE » est nettement plus favorable avec 12.75/20, indiquant une très bonne qualité, et des groupements macrophytiques oligo-mésotrophes colonisant les profils perpendiculaires.

Au global, l'indice IBML obtient une note de trophie de 10,92/20 qui traduit un plan d'eau mésotrophe.

- ↳ **L'indice EQR de l'IBML est de 0.87, ce qui révèle un très bon état du compartiment macrophytes sur le plan d'eau du Réaltor.**

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 5 reprises.

L'historique des indices IBML sur le bassin du Réaltor est présenté dans le Tableau 13 (valeurs issues du SEEE V1.0.1).

Tableau 13 : comparaison des indices IBML depuis 2009 sur le bassin du Réaltor

Code_lac	Plan d'eau	Année	IBML note de profil	IBML note de rive	IBML Trophie	IBML	Classe ETAT IBML
Y4125003	Réaltor	2009	7.41	7.89	7.65	0.389	MED
Y4125003	Réaltor	2012	6.7	8.86	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	0.87	TB

³ DREAL PACA, 2009. Présence par département des espèces protégées de la liste régionale. 8 p.

⁴ COTTAZ C. (coord.), 2020. Actualisation de la liste des espèces végétales exotiques envahissantes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) - Avril 2020. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. 61 p

Il convient cependant de préciser que le suivi 2009 a été réalisé selon un protocole légèrement différent de celui appliqué à partir de 2012 : la comparaison est donc difficile à établir entre le suivi 2009 et les suivis postérieurs.

L'indice IBML est en forte progression pour ce suivi 2021 avec un indice qui a augmenté de plus de 0.3 point par rapport à 2018. L'IBML passe d'un état médiocre en 2009 à un état moyen entre 2012 et 2018, pour atteindre le très bon état en 2021.

Cette amélioration est à relier principalement à l'indicateur « note de profil » qui a progressé de plus de 4 points entre 2018 (8.5) et 2021 (12.75). La note de rive est en légère amélioration entre les 2 suivis (8.77 vers 9.08 soit + 0.3 point).

En 2018, la note d'IBML était de 8,65 et l'EQR de 0,54 ce qui indiquait un état moyen.

En 2018, les herbiers à *Potamogeton perfoliatus* (CS : 9/20) et de naïades *Najas marina* (CS : 5/20) étaient abondants sur tous les profils, alors qu'en 2021, ces espèces sont très peu contactés et en faible abondance. A contrario, les herbiers à characées se sont très bien développés sur tous les profils en 2021, alors qu'ils n'étaient pas dominants en 2018. Les characées *Chara globularis* et *Chara contraria* sont devenues dominantes en particulier sur les UO9 et UO11. La cote spécifique CS attribuée à ces deux taxons est bien meilleure, respectivement 13/20 et 18/20. L'espèce *Nitellopsis obtusa* dominante sur l'UO1 présente un profil méso-eutrophe, mais elle ne dispose pas de cote spécifique selon l'IBML.

Le peuplement de macrophytes a donc bien évolué entre 2018 et 2021, le cortège eutrophe identifié en 2018 a laissé la place à des herbiers de characées au profil globalement mésotrophe. Cette tendance à l'amélioration du peuplement macrophytique devra être confirmée par de prochains suivis.

Le très bon état attribué à l'IBML en 2021 apparaît cependant surévalué, compte tenu de la densité du recouvrement de végétation aquatique (90 à 100% de la surface du plan d'eau) dans le bassin du Réaltor. En effet, cet « envahissement » de végétation ne semble pas un signe d'oligotrophie.

4.4 PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS

La campagne de prélèvement du phytobenthos a été effectuée les 25 août 2021 par la DREAL PACA (Véronique Vassal). La détermination des diatomées benthiques a également été effectuée par la DREAL PACA.

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Les données de prélèvements des inventaires de phytobenthos réalisés ont été reportés dans les formulaires de saisie version 1.1 élaboré par l'IRSTEA. Ces derniers sont fournis en Annexe 3.

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi phytobenthos :

- ✓ UO4 de type 1 : prélèvement sur substrat végétal uniquement – absence de support minéral ;
- ✓ UO9 de type 2 : prélèvement sur substrats végétal et minéral ;
- ✓ UO11 de type 4 : prélèvement sur substrat minéral uniquement – absence de support macrophytes

Au total, 4 échantillons ont été prélevés sur le plan d'eau du Réaltor.

4.4.2 INVENTAIRE DIATOMEES : LISTE FLORISTIQUE

Les diatomées sont identifiées au microscope optique, entre 400 et 430 valves sont comptées afin d'établir une liste floristique diatomées. La saisie des listes floristiques est réalisée sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.1.2. La liste floristique est présentée ci-après pour les 5 échantillons prélevés (en % par taxon). Les espèces dominantes (> 7% de l'effectif) sont surlignées en jaune dans la liste floristique

taxons	code taxons	UO4 VGX* 25/08/2021	UO9 PIERRE* 25/08/2021	UO9 VGX* 25/08/2021	UO11 PIERRE* 25/08/2021
<i>Achnantheidium affine</i>	ACAF	1.0%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>ACHNANTHIDIUM</i>	ACHD	0.0%	0.0%	1.9%	2.2%
<i>Amphora copulata</i>	ACOP	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Achnantheidium caledonicum</i>	ADCA	12.1%	6.1%	10.2%	2.9%
<i>Achnantheidium catenatum</i>	ADCT	0.0%	0.0%	0.2%	1.2%
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	ADMI	5.1%	5.1%	0.0%	17.8%
<i>Achnantheidium neomicrocephalum</i>	ADNM	5.1%	9.3%	9.2%	2.0%
<i>Amphora indistincta</i>	AMID	0.0%	5.6%	0.5%	1.2%
<i>Amphora pediculus</i>	APED	0.0%	8.1%	0.0%	0.0%
<i>Achnantheidium sublineare</i>	ASBL	5.6%	2.4%	4.4%	7.8%
<i>Brachysira neglectissima</i>	BNEG	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%
<i>Brachysira neoexilis</i>	BNEO	0.7%	1.0%	2.2%	0.5%
<i>Cymbella affinis Kützing var. affinis</i>	CAFF	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Cymbella cymbiformis</i>	CCYM	0.2%	0.2%	0.2%	0.0%
<i>Cymbella diluviana</i>	CDIL	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
<i>Cocconeis euglypta</i>	CEUG	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>Cymbella excisiformis</i>	CEXF	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Cymbella kappii</i>	CKPP	4.6%	0.0%	7.1%	0.0%
<i>Cymbella laevis</i>	CLAE	1.5%	0.0%	7.5%	0.0%
<i>Cymbella lanceolata</i>	CLAN	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%
<i>Cocconeis neothumensis</i>	CNTH	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%
<i>COCCONEIS</i>	COCO	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%
<i>Cocconeis pediculus</i>	CPED	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Cymbella subcistula</i>	CSCI	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Cymbella vulgata</i>	CVUL	0.5%	0.0%	1.2%	0.0%
<i>Cymbella sp.</i>	CYMS	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%

taxons	code taxons	UO4 VGX* 25/08/2021	UO9 PIERRE* 25/08/2021	UO9 VGX* 25/08/2021	UO11 PIERRE* 25/08/2021
<i>Delicata delicatula</i> var. <i>alpestris</i>	DDAL	0.0%	0.0%	1.0%	0.5%
<i>Denticula kuetzingii</i>	DKUE	6.1%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Encyonema caespitosum</i>	ECAE	0.0%	0.5%	0.0%	0.2%
<i>Encyonopsis alpina</i>	ECAL	17.7%	11.5%	4.6%	7.3%
<i>Encyonopsis cesatii</i>	ECES	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>Encyonopsis krammeri</i>	ECKR	1.5%	2.4%	0.7%	3.7%
<i>Encyonopsis minuta</i>	ECPM	9.7%	0.0%	13.6%	22.5%
<i>Encyonopsis rumrichae</i>	ECRU	0.5%	1.2%	2.4%	1.2%
<i>Encyonema rostratum</i>	ENRO	0.0%	15.2%	0.0%	0.0%
<i>Encyonema silesiacum</i>	ESLE	0.5%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Encyonopsis subminuta</i>	ESUM	7.5%	5.9%	11.4%	7.1%
<i>Fragilaria austriaca</i>	FAUT	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%
<i>Fragilaria perminuta</i>	FPEM	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%
<i>Fallacia subhamulata</i>	FSBH	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Fragilaria tenera</i>	FTEN	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	FVAU	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Gomphonema acutiusculum</i>	GACT	0.2%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>Gomphonema compactum</i>	GCMP	0.7%	0.0%	1.0%	0.0%
<i>Gomphonema elegantissimum</i>	GELG	0.0%	0.7%	0.0%	0.5%
<i>Gomphonema hebridense</i>	GHEB	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	GLAT	6.1%	1.0%	6.8%	2.0%
<i>Gomphonema minusculum</i>	GMIS	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Gomphonema minusculum</i> Krasske	GMIS	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%
<i>Gomphonema occultum</i>	GOCU	1.5%	0.2%	0.7%	0.0%
<i>Gomphonema</i> sp. GOMS	GOMS	0.0%	0.5%	0.5%	0.5%
<i>Gomphonema tenocculum</i>	GTNO	1.0%	0.0%	0.7%	0.0%
<i>Halamphora thumensis</i>	HTHU	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
<i>Navicula</i> sp.	NASP	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%
<i>Navicula cincta</i>	NCIN	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%
<i>Navicula capitatoradiata</i>	NCPR	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>Navicula cryptotenella</i>	NCTE	2.4%	2.7%	2.7%	5.6%
<i>Nitzschia denticula</i>	NDEN	0.0%	3.2%	2.7%	3.7%
<i>Nitzschia dissipata</i>	NDIS	0.2%	0.5%	0.2%	0.2%
<i>Nitzschia gessneri</i>	NGES	0.5%	0.0%	0.5%	0.0%
<i>Navicula lacustris</i>	NLAC	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>Nitzschia linearis</i>	NLIN	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Navicula oligotrapihenta-</i>	NOLI	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
<i>Nitzschia palea</i>	NPAL	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Navicula radiosa-</i>	NRAD	0.5%	1.0%	0.2%	0.0%
<i>Nitzschia sublinearis</i>	NSBL	0.0%	0.0%	1.2%	0.2%
<i>Navicula subalpina-</i>	NSBN	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%
<i>Nitzschia solgensis</i>	NSOL	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Nitzschia tabellaria</i>	NTAB	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%
<i>Navicula trivialis</i>	NTRV	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%
<i>Navicula wildii</i>	NWIL	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
<i>Nitzschia</i> sp.	NZSS	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
<i>Punctastriata glubokoensis</i>	PGLU	1.0%	2.7%	0.0%	2.0%
<i>Planothidium holstii</i>	PHOL	0.0%	0.0%	0.5%	0.2%
PLACONEIS C.	PLAC	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
<i>Planothidium rostratoholarcticum</i>	PROH	0.0%	1.5%	0.0%	0.2%
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	PSBR	0.0%	1.2%	0.2%	1.2%
<i>Punctastriata lancetula</i>	PULA	0.5%	1.0%	0.0%	0.0%
<i>Staurosira construens</i>	SCON	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%
<i>Sellaphora pupula</i>	SPUP	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%
<i>Sellaphora stroemii</i>	SSTM	1.2%	0.7%	0.7%	0.5%
<i>Staurosira venter</i>	SSVE	0.0%	2.4%	0.0%	0.0%
<i>Tryblionella angustata</i>	TANG	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
diversité	83	38	42	40	39

4.4.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

Le cortège de diatomées benthiques sur le bassin du Réaltor présente une diversité assez importante : 83 taxons ont été inventoriés sur les 4 échantillons prélevés. 39 à 42 taxons ont été identifiés dans chacun des échantillons. Le peuplement benthique est assez différent de 2018.

4.4.3.1 **Unité d'Observation 4 (UO4) : substrat végétal**

En l'absence de substrat minéral, seule la communauté de diatomées benthiques présente sur les macrophytes a pu être prélevée. Le cortège de diatomées benthiques échantillonné sur substrat végétal au niveau de l'UO4 du bassin du Réaltor montre 4 espèces dominantes (abondance > 7 %) :

- ✓ *Encyonopsis alpina* (ECAL) représente 17.7% de l'effectif, c'est une espèce qu'on retrouve dans les milieux pauvres en nutriments et à très forte teneur en oxygène ;
- ✓ *Achnanidium caledonicum* (12.1%), espèce dont l'écologie est peu connue ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (9,7%) qui est une espèce polluo-sensible, de milieux calcaires au pH alcalin.
- ✓ *Encyonopsis subminuta* (7.5%) est une espèce de milieux calcaires au pH proche de la neutralité, sensible à la pollution organique et tolérant un milieu pauvre à modérément chargé en nutriments.

Globalement, le peuplement est de très bonne qualité, il indique un milieu très oxygéné, alcalin, et peu impacté par la pollution organique et les nutriments.

4.4.3.2 **Unité d'Observation 9 (UO9)**

La communauté de diatomées benthiques échantillonnée sur substrats minéraux au niveau de l'UO9 du bassin du Réaltor présente 4 espèces dominantes (abondance > 7 %) :

- ✓ *Encyonema rostratum* (15.2%), ce taxon est équivalent à *Cymbella prostrata*, son écologie semble peu connue ;
- ✓ *Encyonopsis alpina* (ECAL ; 11.5%) déjà cité ;
- ✓ *Achnantheidium neomicrocephalum* (ADMN ; 9.3%) : Espèce polluo-sensible de milieux calcaires pauvres en matière organique et en nutriments.
- ✓ *Amphora pediculus* (8,1%) est une espèce retrouvée dans des milieux moyennement minéralisés, peu chargés en matière organique mais pouvant être riches en nutriments.

Le peuplement diatomique global indique également une très bonne qualité. Les espèces présentes indiquent un milieu peu chargé en matière organique et dont la teneur en nutriment est faible à modérée.

La population de diatomées présente sur les substrats végétaux de l'UO9 du bassin du Réaltor est composée de 6 espèces abondantes (assez similaire à l'UO4 min) :

- ✓ *Encyonopsis minuta* (13.6%) déjà cité
- ✓ *Encyonopsis subminuta* (11.4%), déjà cité.
- ✓ *Achnantheidium caledonicum* (10.2%), espèce dont l'écologie est peu connue ;
- ✓ *Achnantheidium neomicrocephalum* (ADMN ; 9.2%) ;
- ✓ *Cymbella kappii* (7.1%) espèce dont l'écologie est peu connue ;
- ✓ *Cymbella laevis* (7.5%) espèce dont l'écologie est peu connue ;

Le peuplement diatomique global indique également une très bonne qualité. Les espèces présentes indiquent un milieu peu chargé en matière organique et dont la teneur en nutriment est faible à modérée.

4.4.3.3 **Unité d'Observation 11 (UO11) : substrat minéral**

Au niveau de l'UO11 du bassin du Réaltor, les diatomées benthiques n'ont pu être prélevées que sur les substrats minéraux. Le peuplement prélevé est dominé par 5 espèces :

- ✓ *Encyonopsis minuta* (22.5%) qui est une espèce polluo-sensible, de milieux calcaires au pH alcalin.

- ✓ *Achnanthydium minutissimum* (17.8%) est une espèce caractéristique des eaux fortement oxygénées, faiblement impactées par la pollution organique et supporte des niveaux variés en nutriments.
- ✓ *Achnanthydium sublineare* (ASBL ; 7.8%) est un taxon de milieux au pH proche de la neutralité à légèrement alcalin, peu à modérément minéralisés et pauvres en nutriments.
- ✓ *Encyonopsis alpina* (ECAL ; 7.3%) déjà cité ;
- ✓ *Encyonopsis subminuta* (7.1%) déjà cité.

Comme pour les autres échantillons, le cortège diatomique sur l'UO11 du Réaltor est de très bonne qualité, il indique des eaux bien oxygénées, exempts de pollution organique mais pouvant être chargés en éléments nutritifs.

4.4.4 CONCLUSIONS

Les peuplements de diatomées benthiques du bassin du Réaltor indiquent que le plan d'eau est de très bonne qualité, il semble peu impacté par la pollution organique et la teneur en nutriments de ce lac est faible à modérée.

5 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2021 sur le bassin du Réaltor s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. On rappelle que ce plan d'eau subit une pression morphologique uniquement. Le suivi physico-chimique des eaux est donc adapté (pas d'analyse de micropolluants, ni sédiments).

L'année 2021 a été globalement bien arrosée. Le bassin du Réaltor présente un fonctionnement bien spécifique lié à son alimentation par le canal de Marseille, à son temps de séjour réduit, et à sa faible profondeur (fonctionnement type étang).

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁵
Profils verticaux	Profils homogènes – eaux bien minéralisées et alcalines
Qualité physico-chimique des eaux	Faible charge organique – eaux légèrement turbides Apports modérés en Nitrates (1,7 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 : Très bon état
Biologie - macrophytes	Recouvrement de végétation 100% de la surface du plan d'eau – Groupements mésotrophes : amélioration de la qualité par rapport à 2018 IBML= 10.9 – EQR = 0,87 : Très bon état
Biologie - phytobenthos	Très bonne qualité : peu impacté par la pollution organique et teneur en nutriments faible à modérée

Le suivi physico-chimique 2021 du bassin du Réaltor indique un milieu aquatique de bonne qualité avec absence de charge organique et apports modérés 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 2021 affichent une certaine évolution depuis 2018 : le peuplement phytoplanctonique reste atypique mais exprime cependant un très bon état. La production primaire est toujours extrêmement faible, probablement concurrencée par le développement macrophytique. Les macrophytes recouvrent toute la surface du plan d'eau avec un cortège qui a un peu évolué avec le développement des characées au détriment d'herbiers au profil plus eutrophes. L'IBML passe ainsi d'un état moyen à un très bon état. Les diatomées benthiques (IBDLac) indiquent également une très bonne qualité.

⁵ 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

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 2021 montrent un milieu aquatique de très bonne qualité qui peut être qualifié de oligo-mésotrophe.**

- ANNEXES -

**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** Date : 05/03/2021
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès Type : A8
 Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne,
 Temps de séjour : < 30 j à marnage très important voire fréquent, alimentés
 Superficie du plan d'eau : 62 ha par des sources ou des petits cours d'eau
 Profondeur maximale : 10 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 05/03/21
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 888458 Y : 6266247 alt : 159 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°19'42.13" E 43°28'13.11" N

Profondeur : **1,6 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 : **0,7 m** Cote échelle : entrée 158.32m, sortie : 158.36m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : Société des eaux de Marseille

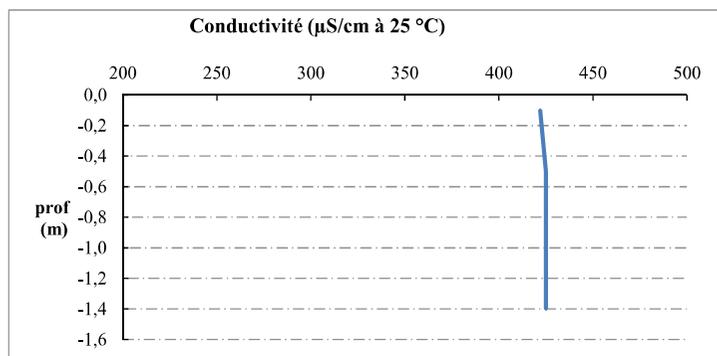
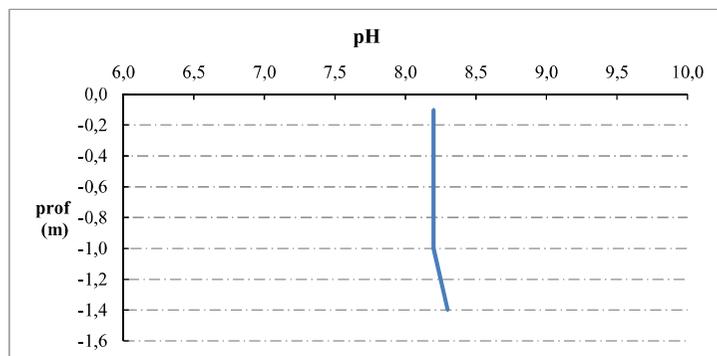
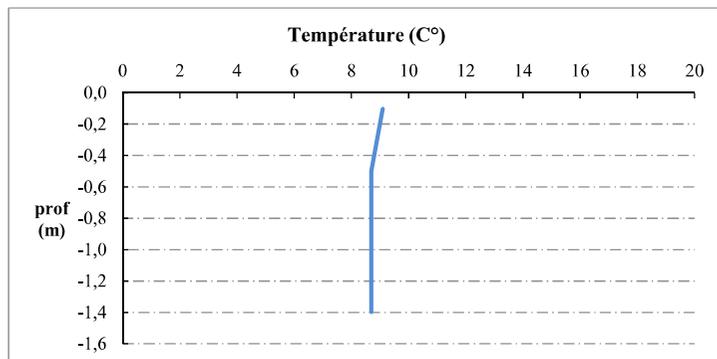
Observation : profils verticaux homogènes sur toute la colonne d'eau

Remarques : prélèvement au niveau du point 1.
 Erreur de point d'échantillonnage, le point n°2 sera échantillonné pendant les campagnes suivantes
 Pas de profil vertical de la chlorophylle : capteur non reçu à la date de la campagne

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

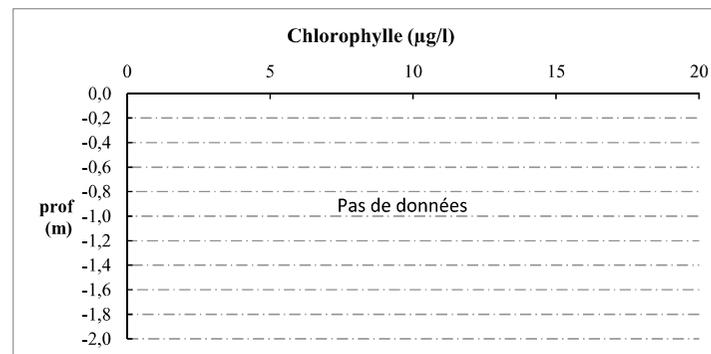
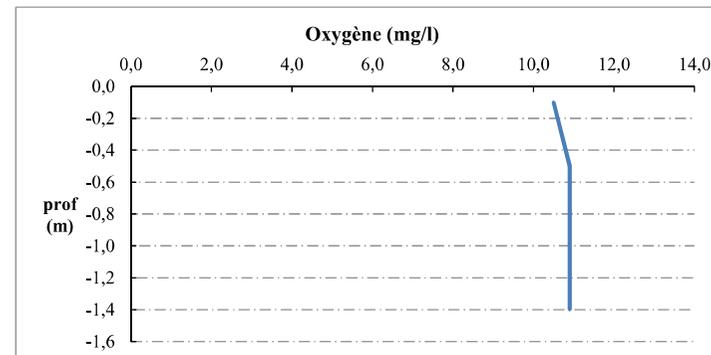
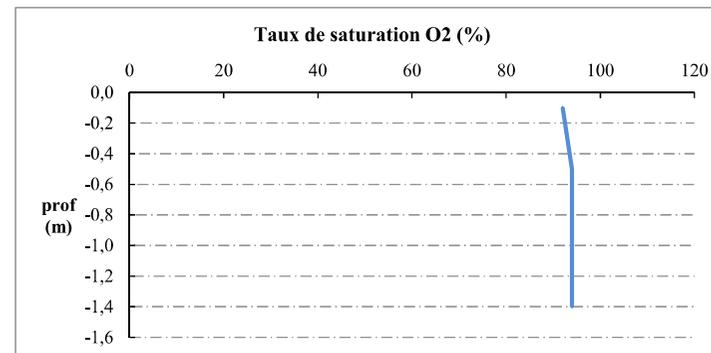
Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 05/03/21
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 1
 Marché n° : 200000017
 Page : 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 05/03/21
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 1
 Marché n° : 200000017
 Page : 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

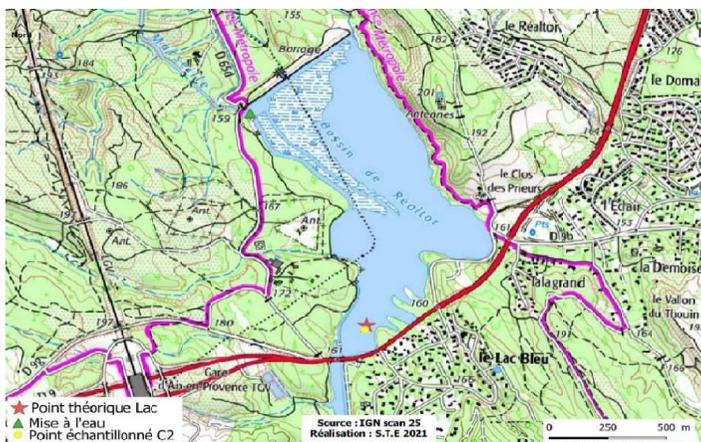
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 21/05/2021
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès Type : A8
 Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne,
 Temps de séjour : < 30 j à marnage très important voire fréquent, alimentés
 Superficie du plan d'eau : 62 ha par des sources ou des petits cours d'eau
 Profondeur maximale : 10 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 21/05/21
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier **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 : 888535 Y : 6264861 alt : 159 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°19'43,7" E 43°27'28,2" N

Profondeur : 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. : 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 : 0,05 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 1 m Côte échelle : 158 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : Société des eaux de Marseille

Observation :

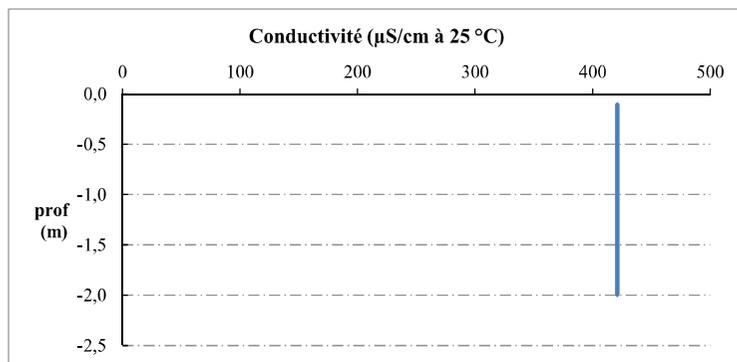
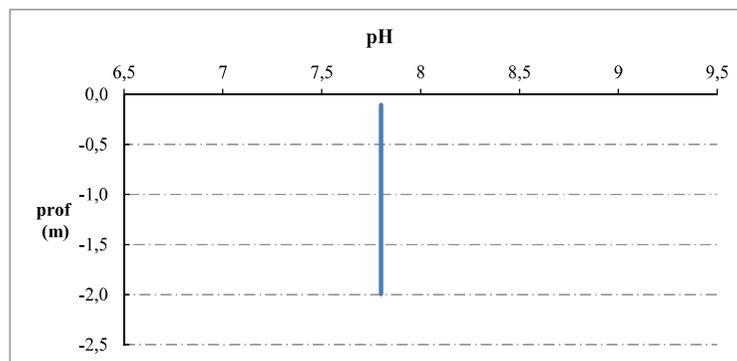
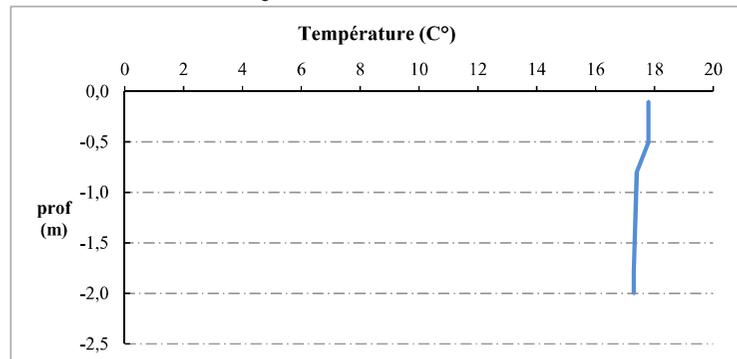
Remarques :
 Prélèvement au niveau du point de plus grande profondeur n°2

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 21/05/21
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 2
 Marché n° : 200000017

Page 5/6

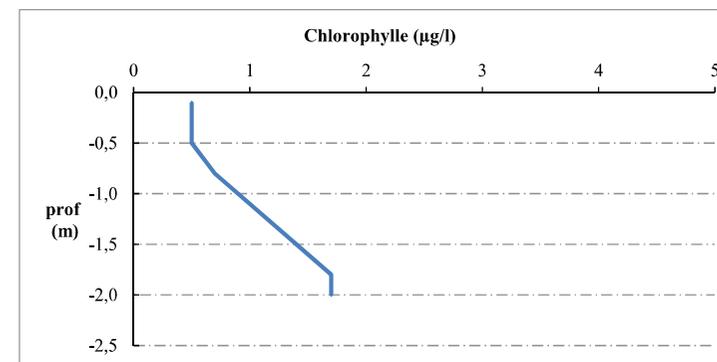
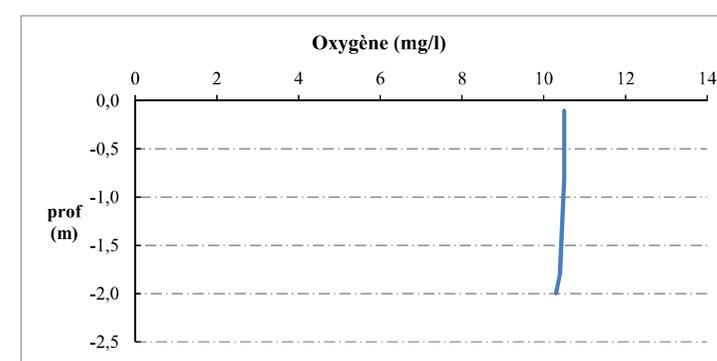
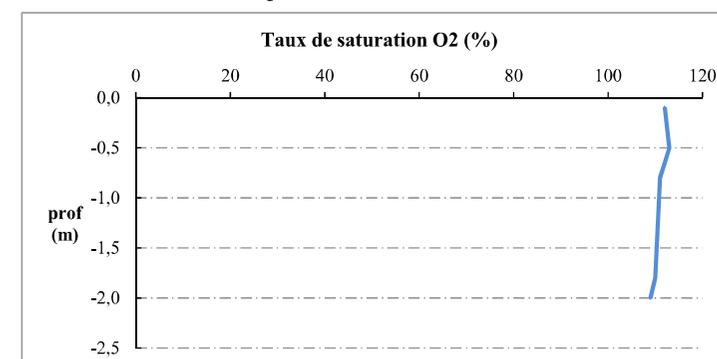


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 21/05/21
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 2
 Marché n° : 200000017

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

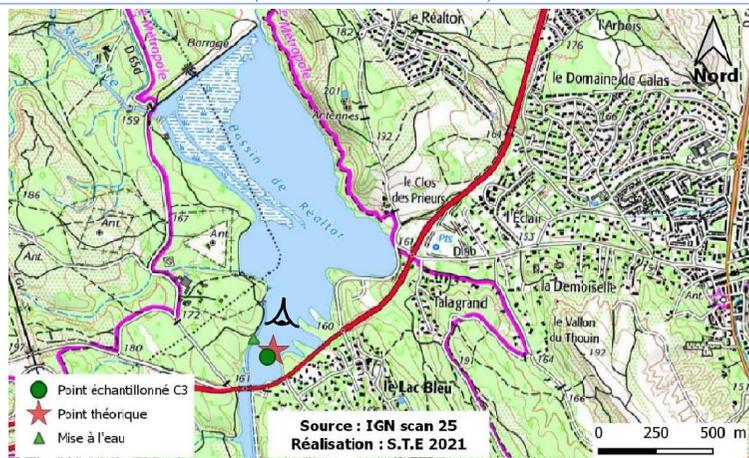
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 09/07/2021
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès **Type : A8**
 Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne,
 Temps de séjour : < 30 j à marnage très important voire fréquent, alimentés
 Superficie du plan d'eau : 62 ha par des sources ou des petits cours d'eau
 Profondeur maximale : 10 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 09/07/21
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier **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 : Y : alt. :
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : E N

Profondeur :

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

P atm. :

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues :

Bloom algal :

Marnage : Hauteur de bande : Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Société des eaux de Marseille

Observation :

profils homogènes
peu d'activité biologique

Remarques :

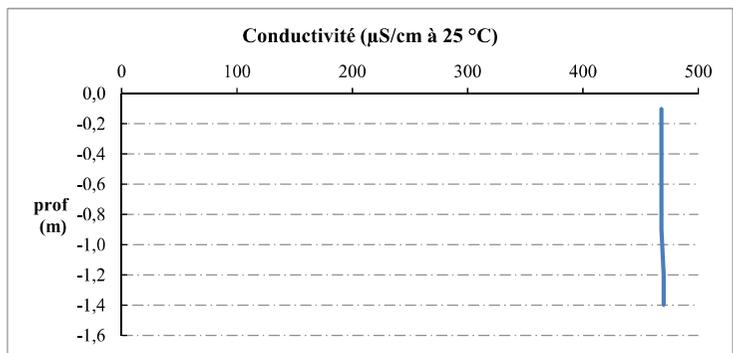
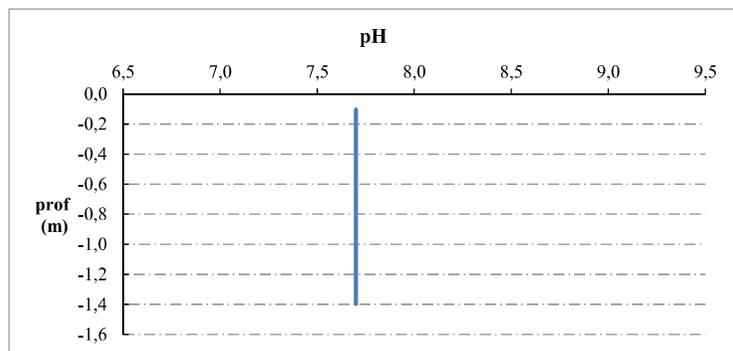
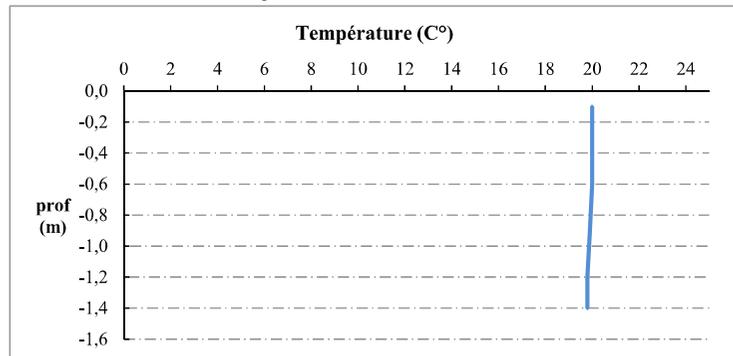
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 09/07/21
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 3
 Marché n° : 200000017

Page 5/6



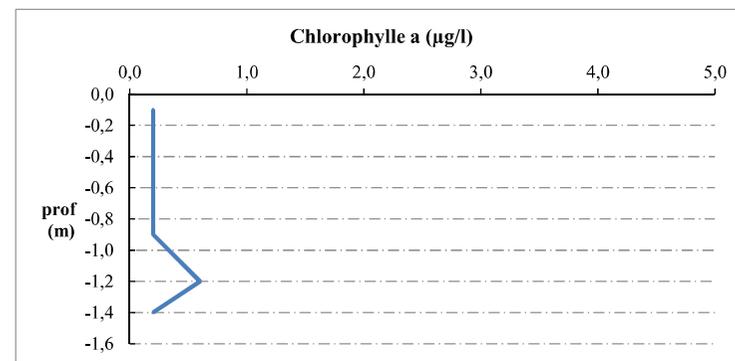
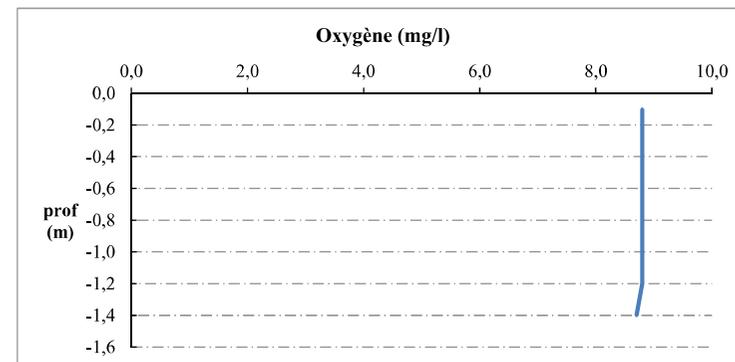
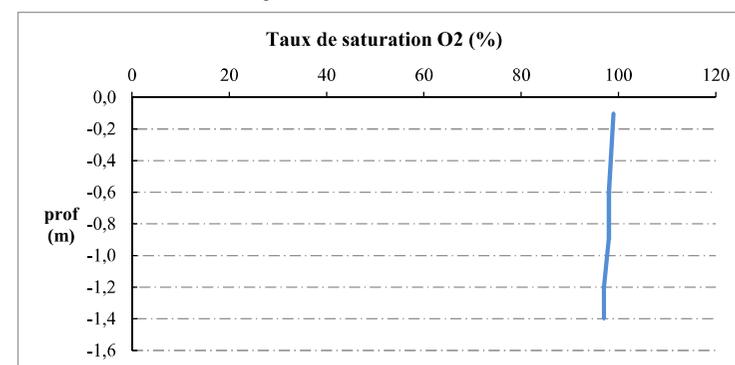
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Réaltor
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet Claire Perrier
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 09/07/21
 Code lac : Y4125003
 Campagne : 3
 Marché n° : 200000017

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

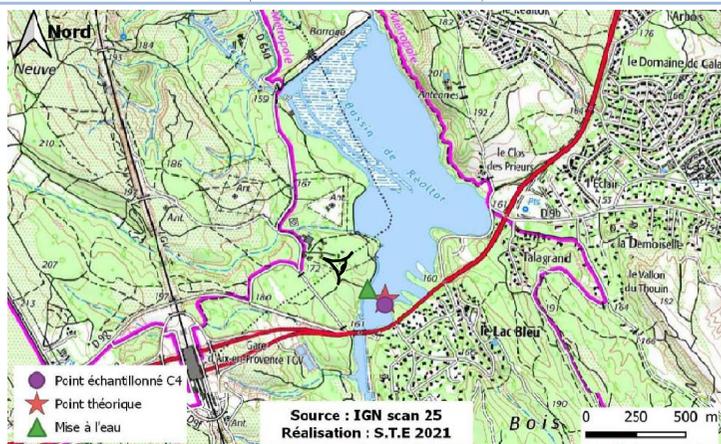
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 28/10/2021
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE :Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Cabriès Type : A8
 Lac marnant : non petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne, à marnage très important voire fréquent, alimentés par des sources ou des petits cours d'eau
 Temps de séjour : < 30 j
 Superficie du plan d'eau : 62 ha
 Profondeur maximale : 10 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Réaltor** Date : 28/10/21
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y4125003
 Organisme / opérateur : STE :Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : Y : alt :
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : N E

Profondeur :

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

P atm. :

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues :

Bloom algal :

Marnage : Hauteur de bande : Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Société des eaux de Marseille

Observation :

Profils de température, pH et oxygène homogènes sur toute la colonne d'eau

Remarques :

Prélèvement uniquement en zone euphotique pour analyses physico-chimiques
 Pas de prélèvements de sédiments
 Profil chlorophylle non validé - dysfonctionnement sonde.

**Annexe 2. RELEVES DE MACROPHYTES
AQUATIQUES SELON IBML**

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	20/08/2021
Heure début (hh:mm) :	10:00	Heure de fin (hh:mm) :	10:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	888533.122	
	y :	6265544.429	
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	2.00	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	1		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)	3		
Autre**			Roselière : 5
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			
Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"			
Ports			
Mouillages			
Jetées			
Urbanisation			
Entretien de la végétation rivulaire			
Zones déboisées			
Litière			
Décharge			
Remblais			
Murs			
Digues			
Revêtements artificiels			
Plages aménagées			
Zone de baignade			
Chemins et routes			
Ouvrages de génie civil			
Agriculture			
Autre**			
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%) :	27	Type 3 (%) :	0
Type 2 (%) :	27	Type 4 (%) :	46
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	a "importante"		
Commentaires / Précisions			
Disque de Secchi >2m (forte transparence)			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	20/08/2021
Heure début (hh:mm) :	10:00	Heure de fin (hh:mm) :	10:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	888533.122	
	y :	6265544.429	
Conditions d'observation			
Vent :	nul		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :		forêt hygrophile	
Végétation dominante :		arborée	
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA		
Indices d'érosion :	NA		
Type de substrat dominant :		NA	
Type de végétation dominante :		NA	
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	10	Type de substrat dominant :	V
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hélophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	20/08/2021
Heure début (hh:mm) :	10:45	Heure de fin (hh:mm) :	11:30
Commentaires / Précisions			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant : [V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]		
TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
SPAERE	2	Sparganium erectum
CARPSE	1	Carex pseudocyperus
RHYRIP	1	Rhynchosstegium riparium
AMBRIP	1	Amblystegium riparium
PHRAUS	5	Phragmites australis
RHISPX	3	Rhizoclonium Kützingeri
IRIPSE	4	Iris pseudacorus L.
CHAGLO	4	Chara globularis J.L.
NAJMAR	3	Najas marina L., 175
NAJMIN	3	Najas minor All., 177
NIEOBT	1	Nitellopsis obtusa (D)
LYCEUR	1	Lycopus europaeus
EQUARV	1	Equisetum arvense L.
PERMAC	1	Persicaria maculosa
LYSVUL	2	Lysimachia vulgaris L.
HUMLUP	1	Humulus lupulus L.
CARACT	2	Carex acutiformis Ehrh.
SPISPX	2	Spirogyra sp. Link.
POTPUS	1	Potamogeton pusillus
POTNOD	1	Potamogeton nodosus
SOADUL	1	Solanum dulcamara
CHACON	2	Chara contraria A. B.
SCZSPX	1	Schizothrix Kützingeri
MICSPX	1	Microspora Thuret, 1

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	20/08/2021
Heure début (hh:mm) :	11:15	Heure de fin (hh:mm) :	13:00
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	888742.614	
	y :	6265817.381	
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	2.00	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	2		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)			
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères	5		
Arbustes et buissons			
Landes / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			
Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"			
Ports			
Mouillages			
Jetées			
Urbanisation			
Entretien de la végétation rivulaire			
Zones déboisées			
Litière			
Décharge			
Remblais			
Murs			
Digues			
Revêtements artificiels			
Plages aménagées			
Zone de baignade			
Chemins et routes			
Ouvrages de génie civil			
Agriculture			
Autre**			
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%) :	27	Type 3 (%) :	0
Type 2 (%) :	27	Type 4 (%) :	46
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	a "importante"		
Commentaires / Précisions			
Disque de Secchi > 2m (transparence élevée)			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	20/08/2021
Heure début (hh:mm) :	11:15	Heure de fin (hh:mm) :	13:00
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	888742.614	
	y :	6265817.381	
Conditions d'observation			
Vent :	nul		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :		pinède	
Végétation dominante :		arborée	
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	1.70		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	non		
Type de substrat dominant :		T	
Type de végétation dominante :		arborée	
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.30		
Impacts humains visibles :	oui	Type de substrat dominant :	T
Indices d'érosion :	non	Type de végétation dominante :	
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	10	Type de substrat dominant :	C
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	oui
Type de végétation aquatique dominante :	hélophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	20/08/2021
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	11:45
Commentaires / Précisions			
Oenanthe pimpinelloides : 2, Galium elongatum : 1			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant : [V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]		
TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
phraus	4	Phragmites australis
carpse	2	Carex pseudocyperu
menaqu	3	Mentha aquatica L.,
lyceur	2	Lycopus europaeus
cassep	1	Calystegia sepium (L
iripse	2	Iris pseudacorus L.,
bidfro	2	Bidens frondosa L.,
bryspx	1	Bryum Hedw.
phaaru	2	Phalaris arundinace
lysvul	2	Lysimachia vulgaris L
lytsal	1	Lythrum salicaria L.,
plnmaj	1	Plantago major L., 1'
potnod	2	Potamogeton nodos
myrver	2	Myriophyllum verticill
carflc	1	Carex flacca Schreb
agrsto	1	Agrostis stolonifera L
samval	1	Samolus valerandi L
najmin	3	Najas minor All., 177
chaglo	3	Chara globularis J.L.
potper	3	Potamogeton perfoli
najmar	3	Najas marina L., 175
echcru	2	Echinochloa crus-ga
cldmar	1	Cladium mariscus (L
perhyd	1	Persicaria hydropipe
carotr	1	Carex otrubae Podp.
leeory	1	Leersia oryzoides (L
molcae	1	Molinia caerulea (L.)
spispx	3	Spirogyra sp. Link
potpus	2	Potamogeton pusillu
sczspx	3	Schizothrix Kützinger
amrart	1	Ambrosia artemisiifo
potber	1	Potamogeton bercht

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement/STI	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	11	Date (jj/mm/aaaa) :	19/08/2021
Heure début (hh:mm) :	11:43	Heure de fin (hh:mm) :	15:15
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	889051.898	
	y :	6265314.561	
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	2.00	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sous le vent		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	4		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)			
Autre**			Roselière 1
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			
Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"			
Ports			
Mouillages			
Jetées			
Urbanisation			
Entretien de la végétation rivulaire			
Zones déboisées			
Litière			
Décharge			
Remblais			
Murs			
Digues			
Revêtements artificiels			
Plages aménagées			
Zone de baignade			
Chemins et routes		5	
Ouvrages de génie civil			
Agriculture			
Autre**			Enrochement 3
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%) :	27	Type 3 (%) :	0
Type 2 (%) :	27	Type 4 (%) :	46
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	a "importante"		
Commentaires / Précisions			
Disque de Secchi <2m (forte transparence)			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement/STI	Opérateur :	Eric Boucard, Odile Theis
N°Unité d'observation :	11	Date (jj/mm/aaaa) :	19/08/2021
Heure début (hh:mm) :	11:43	Heure de fin (hh:mm) :	15:15
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	889051.898	
	y :	6265314.561	
Conditions d'observation			
Vent :	faible		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	talus herbacé		
Végétation dominante :	herbacé		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	0.20		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	non		
Type de substrat dominant :	C		
Type de végétation dominante :	herbacée		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	3	Type de substrat dominant :	C
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	oui
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Realtor	Code :	Y4125003
Organisme :	Mosaïque environnement/STI Opérateur : Eric Boucard, Odile Theis		
N°Unité d'observation :	11	Date (jj/mm/aaaa) :	19/08/2021
Heure début (hh:mm) :	12:30	Heure de fin (hh:mm) :	13:00
Commentaires / Précisions			
Galium elongatum : 2; Oenanthe lachenalii : 1			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant : [V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]		
TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
rumcon	2	Rumex conglomerat
BIDFRO	2	Bidens frondosa L.,
PLNMAJ	1	Plantago major L., 1
CAROTR	2	Carex otrubae Podp.
junsub	1	Juncus subnodulosu
puldys	3	Pulicaria dysenterica
ranrep	2	Ranunculus repens I
carflc	1	Carex flacca Schreb
lytsal	1	Lythrum salicaria L.,
phraus	2	Phragmites australis
iripse	2	Iris pseudacorus L.,
perhyd	1	Persicaria hydropipe
leeory	2	Leersia oryzoides (L
lyceur	2	Lycopus europaeus
carpse	1	Carex pseudocyperu
epihir	3	Epilobium hirsutum L
cyndac	2	Cynodon dactylon (L
agrsto	1	Agrostis stolonifera L
potper	1	Potamogeton perfolia
spispx	3	Spirogyra sp. Link
sczspx	3	Schizothrix Kützing e
encspx	1	Encyonema Kützing,
phospx	1	Phormidium Kützing
scihol	2	Scirpus holoschoent
poerep	2	Potentilla reptans L.,
menaqu	3	Mentha aquatica L.,
cassep	1	Calystegia sepium (L
toyspx	1	Tolypothrix Kützing e
gopspx	1	Gomphonema Ehrer
oedspx	1	Oedogonium Link ex

Annexe 3. COMPTE RENDUS DE PRELEVEMENTS DE PHYTOBENTHOS SELON IBDLACS

*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*	25/08/2021

Intervenants	
Code producteur*	13000638000013
Nom producteur	DREAL PACA
Code préleveur*	13000638000013
Nom préleveur	Véronique Vassal
Code déterminateur*	13000638000013
Nom déterminateur	Véronique Vassal

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	888455
Coordonnées Y (LB 93)*	6265630

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	Non
Numéro d'unité d'observation*	4
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	2021150*25/08/2021*RMC*REALTOR*UO4-substrat végétal
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	15
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	1

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	20,4
O ₂ dissous (mg/L)	9,01
Conductivité (µS/cm)	435
Saturation en O ₂ (%)	97,5
pH	7,9

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	Non
Distance à la rive (m)	15
Transparence disque de Secchi (m)	
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Oui

COMMENTAIRES

RAS / Absence de support minéral	
20210825 Realtor UO4 PHOT01	

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*	25/08/2021

Intervenants	
Code producteur*	13000638000013
Nom producteur	DREAL PACA
Code préleveur*	13000638000013
Nom préleveur	Véronique Vassal
Code déterminateur*	13000638000013
Nom déterminateur	Véronique Vassal

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	888712
Coordonnées Y (LB 93)*	6265861

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	Non
Numéro d'unité d'observation*	9
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	2021151*25/08/2021*RMC*REALTOR*UO9-substrat miné
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,40

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

N° d'inventaire Omnidia associé	2021152*25/08/2021*RMC*REALTOR*UO4-substrat végétal
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	15
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,40

PHYSICO-CHEMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	19,7
O ₂ dissous (mg/L)	9,1
Conductivité (µS/cm)	433
Saturation en O ₂ (%)	97,3
pH	8,3

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	Non
Distance à la rive (m)	2
Transparence disque de Secchi (m)	
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Oui

COMMENTAIRES

20210825_Realtor_UO9_PHOT01

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*	25/08/2021

Intervenants	
Code producteur*	13000638000013
Nom producteur	DREAL PACA
Code préleveur*	13000638000013
Nom préleveur	Véronique Vassal
Code déterminateur*	13000638000013
Nom déterminateur	Véronique Vassal

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	889055
Coordonnées Y (LB 93)*	6265328

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	Non
Numéro d'unité d'observation*	11
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	2021153*25/08/2021*RMC*REALTOR*UO11-substrat min
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Colmatage important
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,4

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)	21,7
O ₂ dissous (mg/L)	9,2
Conductivité (µS/cm)	426
Saturation en O ₂ (%)	102,2
pH	7,9

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	Oui
Distance à la rive (m)	2
Transparence disque de Secchi (m)	
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Non

COMMENTAIRES

présence algues filamenteuses / Absence de support végétal
20210825_Realtor_UO11_PHOT01