



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



établissement public de l'État

**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
ETANG DES AULNES
SUIVI ANNUEL 2020**



Etang des Aulnes – campagnes de juin, juillet et octobre 2020 (crédit photo : STE, 2020)



Sciences et Techniques
de l'Environnement

Rapport n° 16-707C - Aulnes – septembre 2021

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	CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	9
2	DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS	11
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	11
2.2	CONTENU DU SUIVI 2020.....	12
2.3	PLANNING DE REALISATION.....	12
2.4	ETAPES DE LA VIE LACUSTRE.....	14
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2020	15
3	RAPPEL METHODOLOGIQUE	16
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	16
3.1.1	Méthodologie.....	16
3.1.2	Programme analytique	18
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES.....	19
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques	19
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes	21
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	23
4	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	25
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	25
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	25
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	28
4.1.3	Analyses physicochimiques des sédiments.....	32
4.2	PHYTOPLANCTON	35
4.2.1	Prélèvements intégrés	35
4.2.2	Listes floristiques.....	36
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	38
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	39
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	40
4.3	MACROPHYTES	41
4.3.1	Choix des unités d'observation.....	41
4.3.2	localisation des unités d'observation	41
4.3.3	Végétation aquatique identifiée	43
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives.....	47
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau.....	48
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs	48
4.4	PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS	49
4.4.1	déroulement des prélèvements.....	49
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique.....	49
4.4.1	Interprétation des résultats	51
4.4.2	conclusions	52
5	APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU	53
	- ANNEXES -	55

<u>ANNEXE 1.</u>	<u>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU</u>	<u>57</u>
<u>ANNEXE 2.</u>	<u>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT</u>	<u>63</u>
<u>ANNEXE 3.</u>	<u>COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</u>	<u>67</u>
<u>ANNEXE 4.</u>	<u>RELEVES IBML 2020.....</u>	<u>69</u>
<u>ANNEXE 5.</u>	<u>FICHES TERRAIN IBD LACS.....</u>	<u>71</u>

Liste des illustrations

Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Marignane (<i>Info-climat</i>)	15
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Marignane (<i>site Info-climat</i>).....	15
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	19
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	20
Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation	22
Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	25
Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	26
Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur.....	26
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	27
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur.....	27
Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	28
Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes	35
Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur l'étang des Aulnes à partir des abondances (cellules/ml)	38
Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l)	38
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	9
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse	10
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	13
Tableau 4 : Seuils de classes d'état écologique définies pour l'IBML.....	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation	28
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	29
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	30
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau.....	31
Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	32
Tableau 10 : Analyse de sédiments	32
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	33
Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment.....	34
Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens.....	35
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	36
Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	37
Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC.....	40
Tableau 17 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO4 sur l'étang des Aulnes.....	44
Tableau 18 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO5 sur l'étang des Aulnes.....	45
Tableau 19 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO9 sur l'étang des Aulnes.....	47
Tableau 20 : comparaison des indices IBML depuis 2008 sur l'étang des Aulnes	48
Carte 1 : localisation de l'étang des Aulnes (Bouches du Rhône).....	11
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement	12
Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur l'étang des Aulnes	42

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

Maître d'ouvrage	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 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 – Etang des Aulnes
Référence du document	Rapport n°16-707C /2020-Rapport Aulnes 2020
Date	Avril 2021
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Audrey Péricat, Laura Martin	14/04/2021	Eric Bertrand	28/06/2021
VF	Audrey Péricat,	30/08/2021	Intégrant les remarques de L.I AERMC, courriel du 16/08/21	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Bouches du Rhône – Etang des Aulnes
	Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur l'étang des Aulnes lors des campagnes de suivi 2020. 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	30/08/2021	Papier et 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°, transparence secchi	Profils verticaux			
	Physico-chimie classique et micropolluants	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute		Intégré			
		Micropolluants sur eau*		Ponctuel de fond			
				Intégré			
		Chlorophylle a + phéopigments		Ponctuel de fond			
	Intégré						
Paramètres de Minéralisation		Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré				
		Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interst. : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X
		Invertébrés	Protocole en cours de développement		X		
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X	
		Macrophytes	Norme XP T 90-328			X	

* : se référer à l'arrêté du 7 août 2015 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux

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'ONEMA (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 2020 sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et le bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

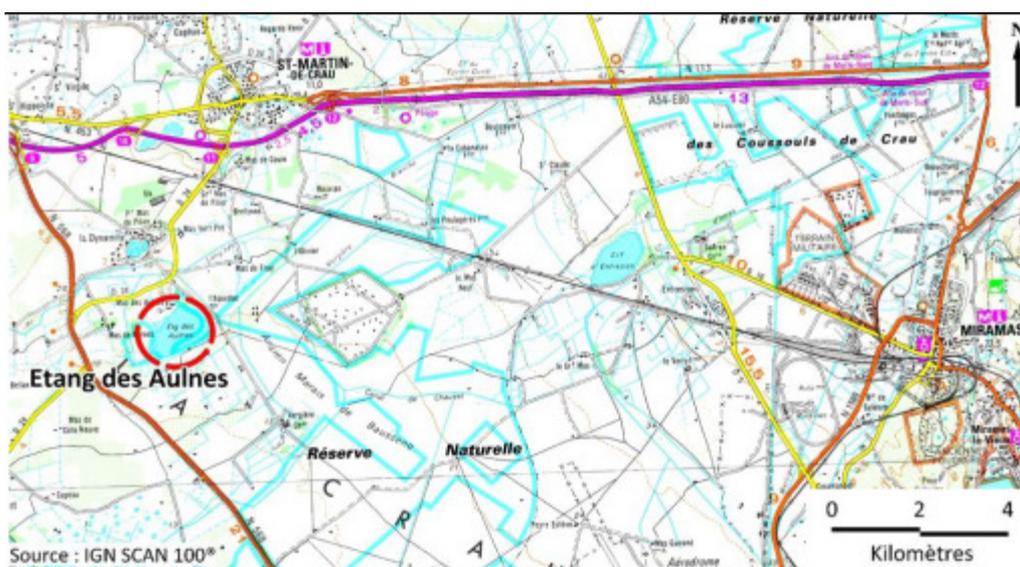
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Code MDO	Type cemagref	Réseaux	Altitude (m)	Type de suivi
Y4305063	Aulnes	Naturel	13	FRDL115	N11	RCS/CO	11	Classique
Y4105023	Bimont	MEA	13	FRDL112	A8	CO	330	Classique (mais étant donné pression identifiée, équivaut à suivi phytoplancton)
X2205023	Castillon	MEFM	4	FRDL90	A3	RCS	880	Classique
Y1435003	Jouarres	MEA	11	FRDL120	A13b	RCS/CO	50	Classique
Y7005003	Calacuccia	MEFM	2B	FREL133	A10	RCS	792	Classique
Y9715083	Ospédale	MEFM	2A	FREL140	A10	RCS	949	Classique
Y5105063	Carcès	MEFM	83	FRDL108	A12	CO	169	Classique
Y5435023	Verne	MEA	83	FRDL109	A12	CO	87	Classique
Y0305003	Villeneuve de la raho	MEA	66	FRDL126	A11	CO	22	Classique

2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

L'étang des Aulnes est situé dans les Bouches du Rhône (13) entre le Rhône et l'étang de Berre à une altitude de 10 m NGF. Il s'agit d'un étang d'origine naturelle qui s'est formé dans une dépression de la plaine de Crau. Il est géré par le Conseil Général des Bouches du Rhône en tant qu'Espace Naturel Sensible.

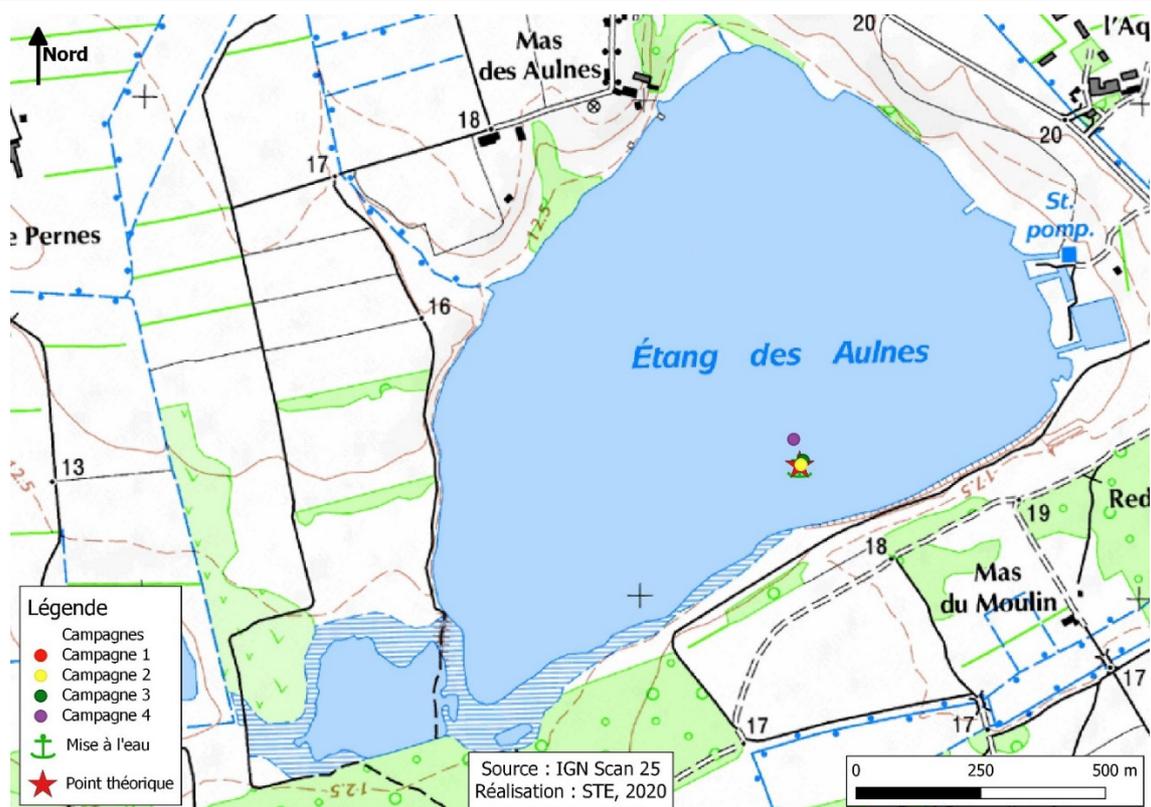


Carte 1 : localisation de l'étang des Aulnes (Bouches du Rhône)

La superficie du plan d'eau est de 100 ha. Ce plan d'eau présente un fonctionnement de type étang, avec un gradient de température. Sa localisation dans un secteur à fort vent induit un brassage régulier des eaux. La zone de plus grande profondeur : 5 à 5,5 m se trouve dans la partie centrale au sud du plan d'eau (Carte 2).

Il est alimenté par un réseau de canaux (Canal de Langlade et fossé Rageyrol) mais aussi par la nappe sous-lacustre. Une digue a été créée sur l'est du lac. L'occupation des sols aux abords du lac se répartit entre des zones forestières (feuillus), du maquis et des prairies sèches. La mise à l'eau se fait au droit du Mas des Aulnes, seul secteur anthropisé aux abords de l'étang.

Un plan de gestion de l'étang est en cours d'élaboration. Le lac est apprécié par les pêcheurs amateurs (percidés, cyprinidés, etc.) et une activité de chasse est pratiquée à proximité du lac. L'étang des Aulnes est intégré dans le site NATURA 2000 de la Crau : il s'agit d'une Zone de Protection Spéciale au titre de la Directive Oiseaux.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

2.2 CONTENU DU SUIVI 2020

L'étang des Aulnes est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO).

L'étang des Aulnes présente les pressions suivantes à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux :

- ✓ Pollutions diffuses – nutriments ;
- ✓ hydrologie.

Compte tenu de sa faible profondeur (environ 5m), de l'homogénéité de la colonne d'eau lors des précédents suivis et des difficultés de réalisation de prélèvements d'eau de fond du fait du développement macrophytique important, il n'est pas réalisé de prélèvements d'eau de fond sur ce plan d'eau.

Les précédents suivis de l'étang ont eu lieu en 2017, 2014 et 2008. Tous les compartiments biologiques ont été étudiés.

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. En raison de la crise sanitaire (COVID 19) la première campagne n'a pas pu être réalisée.

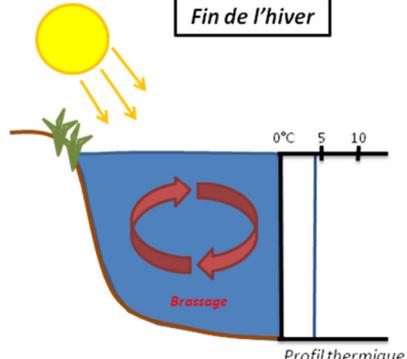
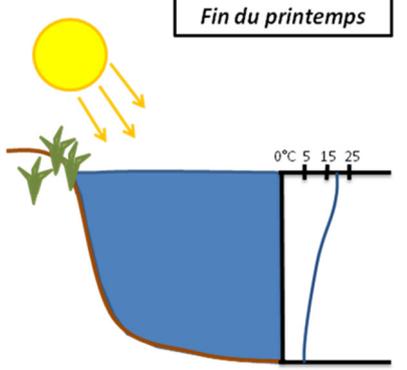
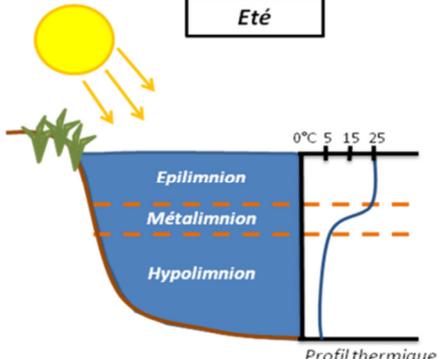
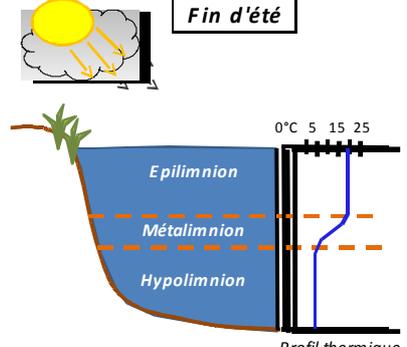
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau

Etang des Aulnes	Phase terrain					Laboratoire - détermination
Campagne	C1*	C2	C3	IBML/IBDLac	C4	
Date	/	11/06/2020	11/08/2020	26 et 27/08/2020	14/10/2020	automne/hiver 2020-2021
Physicochimie des eaux	/	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments	/				S.T.E.	LDL26
Phytoplancton	/	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	LEMNA
Macrophytes	/			Mosaique Envir. / S.T.E.		Mosaique environnement
Phytobenthos	/			<i>DREAL PACA</i>		<i>DREAL PACA</i>

*Campagne 1 non réalisée en raison du contexte sanitaire (COVID19)

2.4 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE

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

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

2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2020

Les conditions climatiques de l'année 2020 pour l'étang des Aulnes sont analysées à partir de la station météorologique de Marseille-Marignane (Marseille Provence) située à 5 m d'altitude située à 39 kilomètres au SE du plan d'eau.

L'année 2020 a été globalement assez chaude avec une température moyenne de 16,5°C (Figure 1) contre 15,5°C sur la période 1981-2010 (+1°C par rapport aux moyennes de saison). Cette hausse des températures est particulièrement significative pendant les mois de janvier, février, et novembre avec plus de 2°C d'écart par rapport aux normales.

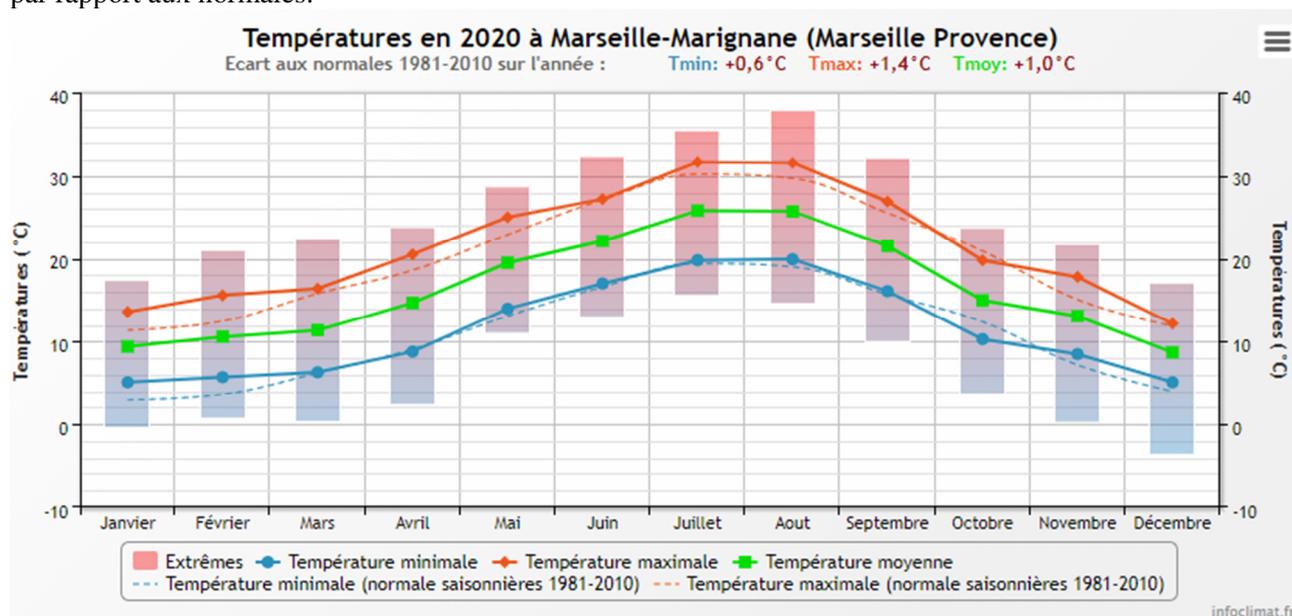


Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Marignane (Info-climat)

Le cumul des précipitations en 2020 est inférieur à la normale (454 mm contre 515 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit **12% de déficit de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

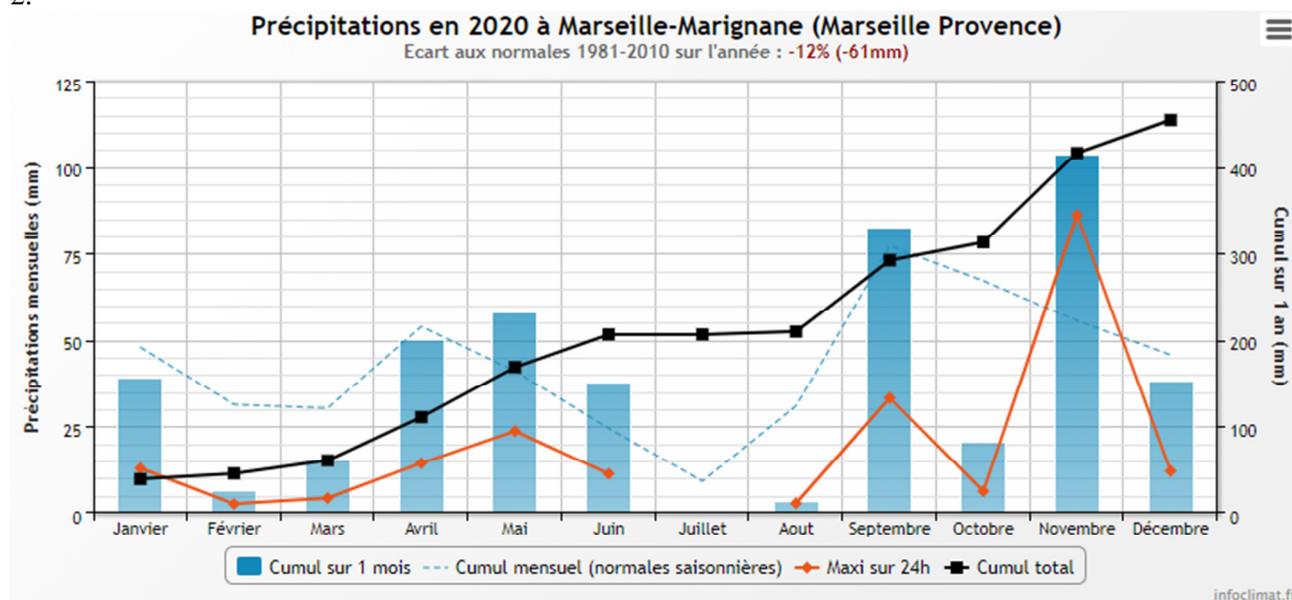


Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Marignane (site Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficits importants en hiver, en particulier lors du mois de février (6 mm) et mars (15 mm) et également en octobre (20 mm) ;
- ✓ Quasi-absence de précipitations sur les mois de juillet et août ;
- ✓ Pluies assez abondantes en mai et septembre ;
- ✓ Evènement pluvieux majeur en novembre : cumul de 86 mm le 7 novembre.

L'année 2020 est caractérisée par un hiver peu pluvieux en particulier lors du mois de février. Le réchauffement des températures et la diminution des précipitations débutent au mois de juin et se poursuivent jusqu'au mois d'août. Ces phénomènes entraînent un réchauffement de la masse d'eau en période estivale. Les pluies de fin d'été et le vent continu ont entraîné un brassage et une baisse des températures sur l'étang des Aulnes.

Au global, l'année 2020 a été chaude. Malgré un hiver relativement sec, elle a été pluvieuse au printemps. Les mois de juillet et août ont été totalement secs mais le retour des pluies s'est fait assez tôt dans l'année (septembre).

3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

3.1.1 METHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les trois 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 ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l). Il est réalisé à l'aide de 2 sondes multiparamètres OTT MS5 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 matières organiques dissoutes *fdom* est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO.

- c) **Un seul prélèvement intégré sur la colonne d'eau pour analyses physicochimiques** (pas de prélèvement de fond sur les Aulnes) :

- **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres¹ sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer 1,2 L (téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physico-chimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

Le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

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

d) 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 l'échantillonnage, 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.

Le choix du matériel respecte l'objectif de ne pas multiplier les prélèvements élémentaires.

La filtration de la chlorophylle est effectuée sur le terrain par le préleveur 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 500 et 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 flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

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

e) un prélèvement de sédiment :

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

¹ Compte tenu de la transparence Tr. de certains plans d'eau, exprimable en plusieurs mètres, la règle du Tr. x 2,5 a parfois conduit à une valeur calculée supérieure à la profondeur du plan d'eau. Dans ces cas, le prélèvement a été arrêté à 1 m du fond, pour éviter le prélèvement d'eau de contact avec le sédiment, qui peut, selon les cas, présenter des caractéristiques spécifiques. Inversement, lorsque la transparence est très faible, amenant à une épaisseur de zone euphotique d'à peine quelques mètres, les prélèvements peuvent être resserrés à un pas moindre que 1 m (par exemple : tous les 50 cm).

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

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

Pour chaque échantillon, le laboratoire LDA26 fournit une glacière avec le flaconnage adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire de la Drôme (LDA26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.

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

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

3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2020 sur l'étang des Aulnes 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) – réalisé par la DREAL PACA.

3.2.1 ÉTUDE DES PEUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

3.2.1.1 *Prélèvement des échantillons*

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

3.2.1.2 *Détermination des taxons*

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

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

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

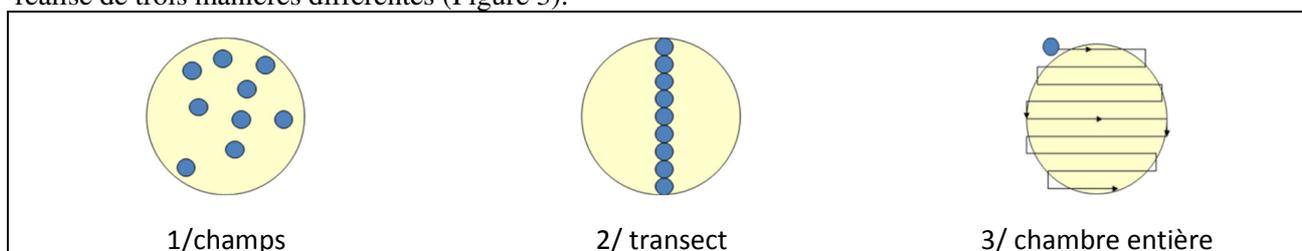


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

3.2.1.3 Traitement des données

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (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 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indiciaire peut être expliquée par la présence de taxons pollutolérants 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 et Alexandre Ballaydier 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.

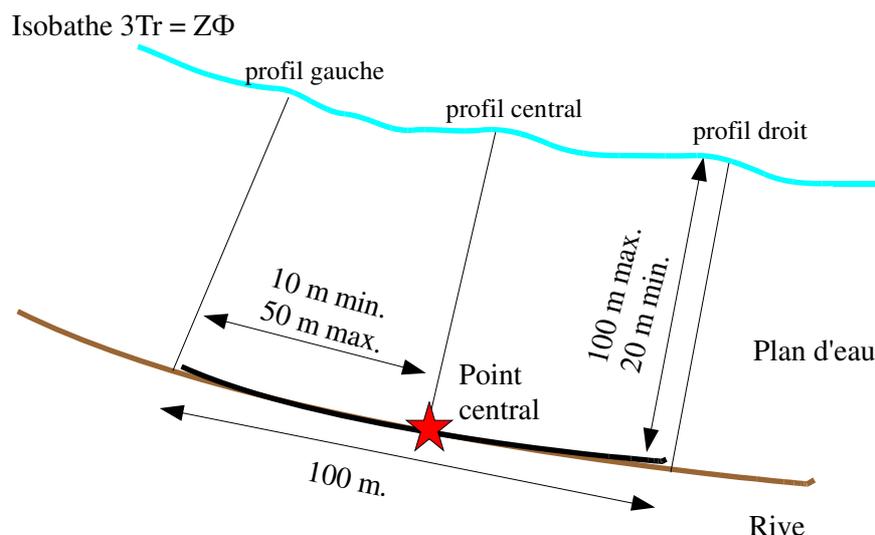


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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. Ces formulaires sont présentés en annexe de ce document.

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'IRSTEA².

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

² 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 écologique définies pour l'IBML

Classe d'état écologique	Limites de classe
Très bon	0.8 - 1
Bon	0.6 - 0.8
Moyen	0.4 - 0.6
Médiocre	0.2 - 0.4
Mauvais	0 - 0.2

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 déterminations ont été effectués par la DREAL PACA (Véronique Vassal).

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 6.0.8.

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 PHYSICOCHIMIQUES

Les comptes rendus des campagnes de prélèvements physicochimiques et phytoplanctoniques sont présentés en annexe 3.

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES

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 3 campagnes sont affichés dans ce chapitre. On rappelle qu'en raison de la crise sanitaire, la 1^{ère} campagne de fin d'hiver n'a pas pu être réalisée.

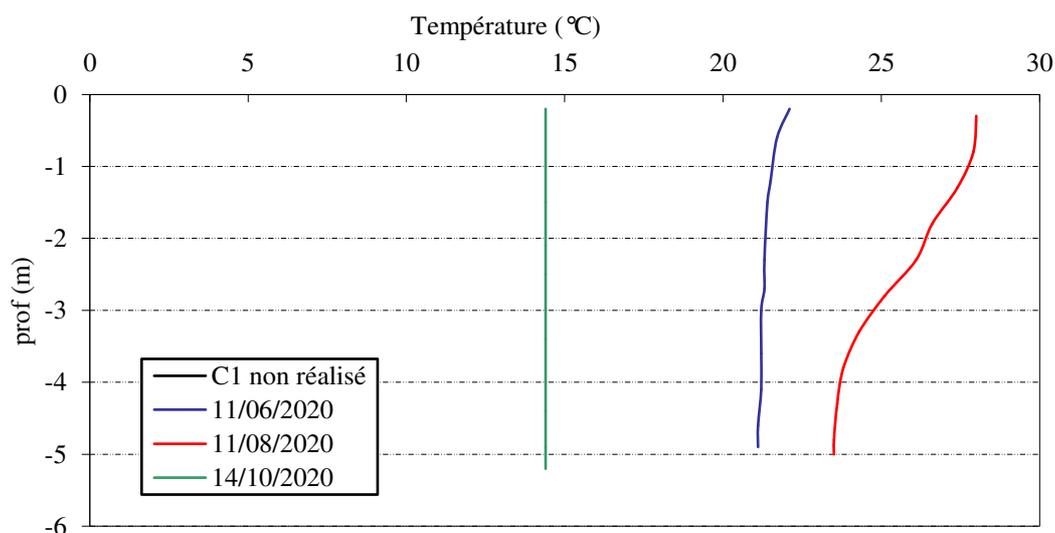


Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La température de l'eau est homogène sur l'ensemble de la colonne d'eau lors des campagnes de printemps et de fin d'été. La température augmente de façon significative sur le printemps avec 21 à 22°C mesurés le 11 juin.

La campagne estivale (11/08/2020) affiche une légère stratification thermique : la température atteint 28°C en surface, elle diminue en profondeur pour atteindre 23,5°C au fond. Les fortes chaleurs estivales ont entraîné un réchauffement important de la couche de surface favorable au développement algal (blooms algaux), cette activité biologique (turbidité) a empêché le rayonnement en profondeur et donc favorisé la stratification.

Une forte baisse de la température est mesurée lors de la campagne de fin d'été (14/10/2020) : la masse d'eau est en homothermie à 14,5°C.

L'étang des Aulnes présente un fonctionnement thermique de type étang, avec absence de variations durables de température sur la colonne d'eau.

La conductivité indique une eau très minéralisée, typiquement en lien avec la nature carbonatée des substrats de la plaine de Crau. Elle est homogène sur toute la colonne d'eau lors de la campagne 2 (522 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C). Une variation de minéralisation est mesurée lors de la campagne d'été : elle baisse significativement en surface pour atteindre une valeur proche de 487 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C, signe d'une utilisation des minéraux pour la croissance végétale en lien avec le développement abondant de macrophytes et phytoplancton en période estivale dans le plan d'eau. Au contraire, elle augmente dans la couche profonde (563 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C). Le profil est à nouveau homogène à 545 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lors de la campagne du 14 octobre après le brassage de la masse d'eau.

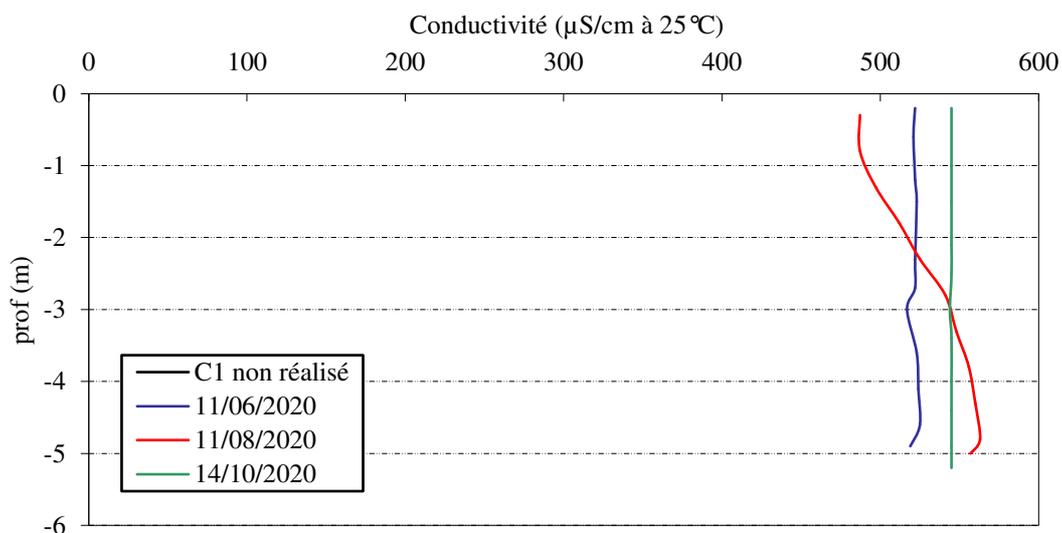


Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin, il est compris entre 7,3 et 8,8. Lors de la campagne du 11 juin, le pH est homogène compris entre 7,8 et 8. Il augmente nettement avec l'activité photosynthétique en période estivale, il est de 8,7 en surface et diminue en profondeur pour atteindre 7,3 au fond, phénomène à relier à la forte activité biologique à cette période (bloom algal - cyanobactéries).

Lors de la dernière campagne, le pH est très élevé sur toute la colonne d'eau (8,8 u pH) après le brassage de la masse d'eau. Ce fort pH est à relier au développement algal (cyanobactéries) encore important à cette période.

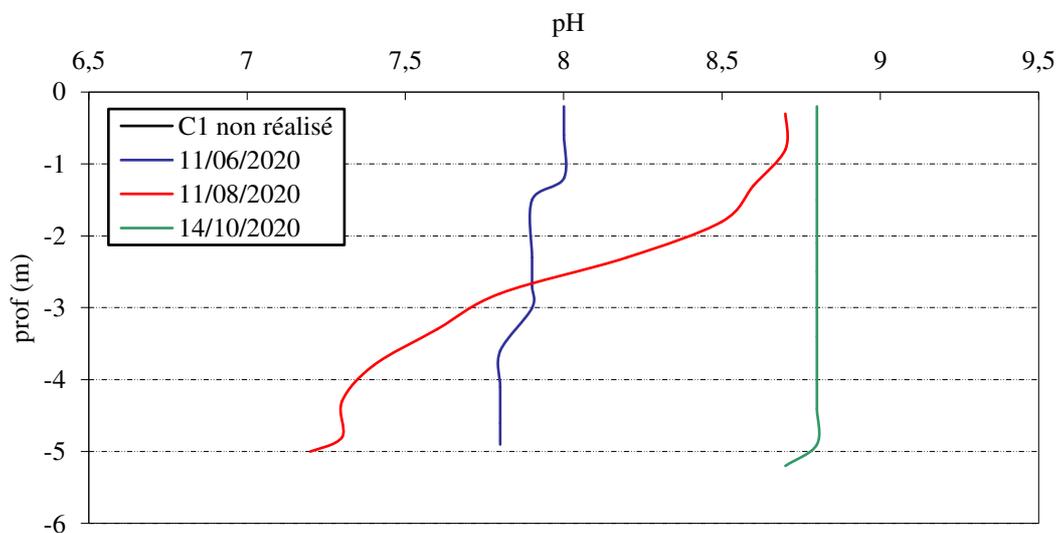


Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

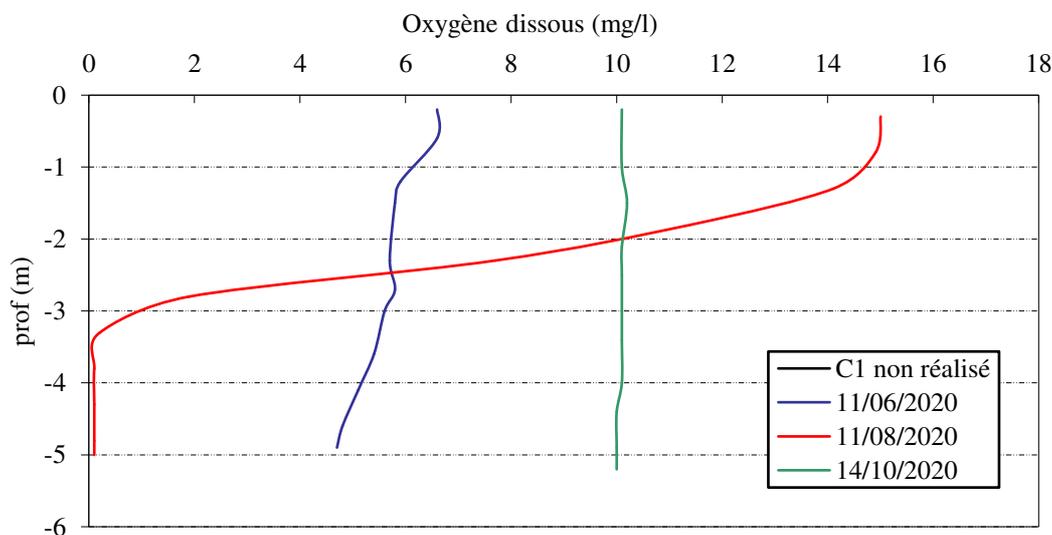


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

Lors de la campagne du 11 juin, la saturation en oxygène est déficitaire avec 76% en surface et seulement 53% de saturation en profondeur. Elle suggère une forte demande en oxygène dans la masse d'eau.

Avec la stratification thermique, une oxycline se dessine lors de la campagne estivale, signe d'une activité photosynthétique marquée : l'oxygène dissous atteint près de 200% de saturation en surface puis elle diminue rapidement en profondeur. La couche profonde (3 à 6 m) est totalement anoxique. Ces signaux font apparaître une forte consommation pour dégrader l'abondante matière organique produite qui sédimente au fond du plan d'eau.

Le profil d'oxygène est totalement homogène lors de la dernière campagne d'investigations avec 100 % saturation.

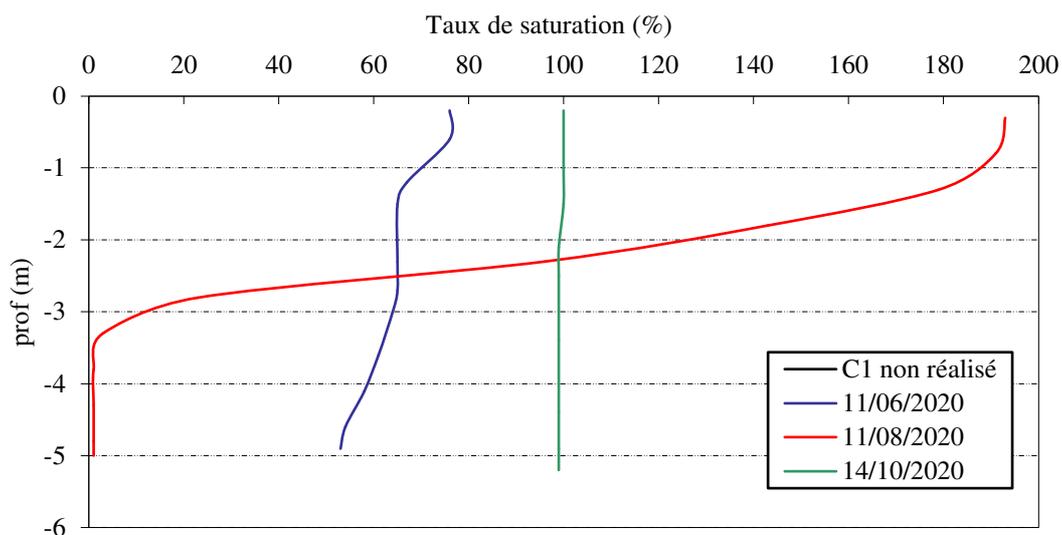


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Les matières organiques dissoutes sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO équipée d'un capteur fdom qui mesure les matières organiques dissoutes (MOD) en ppb QSU sulfate de quinine. Les profils pour les 3 campagnes sont présentés sur la Figure 11.

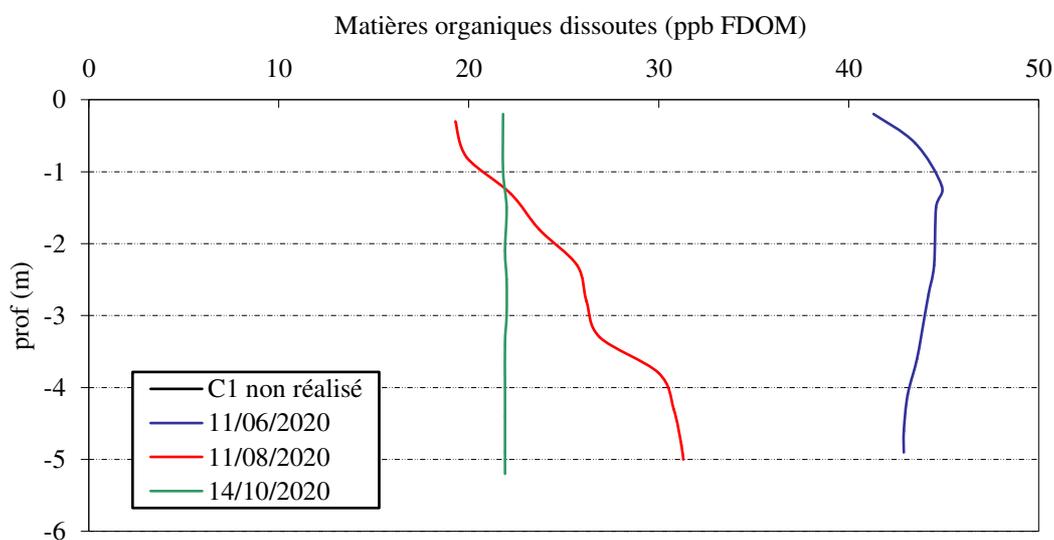


Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les matières organiques dissoutes sont présentes en quantités importantes en début de saison (> 40 ppb QSU).

Les MOD diminuent lors des 2 campagnes suivantes : de 19 à 33 ppb le 11/08 avec une augmentation en profondeur et une courbe à 22 ppb QSU le 14 octobre.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

4.1.2.1 Paramètres de constitution et typologie du lac

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

On rappelle que la 1^{ère} campagne de prélèvements n'a pas pu être réalisée en raison du contexte sanitaire (COVID-19). Les résultats des paramètres de minéralisation des campagnes 2020 sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation

Etang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	C1	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063						intégré	intégré	intégré
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6,1		113	92	117
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1		57,0	48,3	62,1
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1		31,7	30,8	31,0
	Dureté	°F	1345	0,5		20,8	18,8	22,2
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05		16,0	16,4	16,3
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1		3,1	3,0	3,0
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2		20,8	21,2	20,9
	Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0,2		119,0	116,0	110,0
	TAC	°F	1347	0,5		9,3	7,6	11,8

Les résultats mettent en évidence une eau dure et très minéralisée, bicarbonatée calcique, en relation avec la nature calcaire des terrains. L'étang repose sur des terrains alluvionnaires avec des formations d'alluvions à galets. Adjacent au plan d'eau, on retrouve des dépôts de limons fluviaux et colluvions de dépressions. Les

eaux présentent des teneurs assez élevées en sulfates : 110 à 120 mg/l mesurés cette année. Les eaux ne sont pas salines, elles présentent des teneurs modérées en ions chlorures (≈ 30 mg/l) et sodium (≈ 20 mg/l). Les analyses révèlent une minéralisation un peu moindre qu'en 2017, notamment en début de saison (dureté = 28°F en début de saison 2017).

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

Les résultats des mesures physico-chimiques réalisées lors des différentes campagnes sont exposés ci-dessous.

Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	C1 intégré	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063						intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2		7,1	5,2	6,1
	DBO	mg(O2)/L	1313	0,5		1,7	5,0	1,9
	DCO	mg(O2)/L	1314	20		25	32	26
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5		1,3	1,12	0,99
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01		0,6	<LQ	0,02
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5		0,5	<LQ	1,2
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01		0,03	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01		0,14	0,05	0,21
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005		0,079	0,087	0,110
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05		8,1	9,7	14,3
	MeS	mg/L	1305	1		3,6	9,9	8,5
	Turbidité	NFU	1295	0,1		5,4	8,8	13

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

Les concentrations en carbone organique sont comprises entre 5,2 et 7,1 mg/l, indiquant une charge assez élevée en matières organiques dans l'étang pour les 3 campagnes estivales. Ces résultats confirment les profils de MOD mesurés (cf. §4.1.1) notamment lors de la campagne du 11 juin.

Les concentrations en DBO₅ et en DCO suivent la même évolution : les teneurs sont moyennes en C2 et C4 ($\approx 1,8$ mg/l DBO₅ et 25 mg/l DCO) et élevées en C3 (5 mg/l DBO₅ et 32 mg/l DCO) avec le bloom algal indiquant une forte charge organique dans l'étang des Aulnes. On rappelle que la DCO est, en général, sous la LQ pour les plans d'eau RMC.

La concentration en azote organique est non négligeable et assez homogène sur l'année (1 à 1,3 mg/l NKJ).

Les résultats sont assez similaires à 2017 où cette importante charge organique avait déjà été détectée.

Les eaux de l'étang sont peu turbides au printemps (3,6 mg/l de MES). En revanche, elles deviennent troubles (8 à 10 mg/l de MES) en période estivale avec la croissance de phytoplancton notamment.

La campagne de fin d'hiver n'ayant pas pu être réalisée, il est difficile d'évaluer le stock hivernal en nutriments. Cependant, comme en 2017, les nitrates sont peu présents, et l'azote apparait donc comme facteur limitant pour la production végétale par rapport au phosphore, ce qui favorise la croissance des cyanobactéries, efflorescences observées en fin d'été dans le plan d'eau.

Les nitrites et nitrates sont peu disponibles dans les eaux de l'étang. En revanche, l'ammonium est quantifié à une valeur élevée au printemps (0,6 mg/l) signe d'un manque d'oxygène dans les eaux puis les concentrations en NH₄⁺ deviennent négligeables.

Les matières phosphorées sont abondantes et leur concentration augmente au fil de l'année : 79, 87 puis 110 µg/l de Ptotal. Le phosphore assimilable (PO₄³⁻) est également abondant au printemps (140 µg/l PO₄³⁻) puis sa concentration diminue en été (50 µg/l) car il est consommé pour la forte croissance végétale. Il augmente à nouveau en fin de saison, avec plus de 200 µg/l mesuré ; ce phosphore est vraisemblablement issu de la dégradation de la matière algale.

⇒ Comme en 2017, l'étang des Aulnes est touché par un enrichissement en matières phosphorées.

La concentration en silicates est élevée toute l'année avec un pic en fin de saison, favorisant ainsi le développement des diatomées.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Le Tableau 7 expose les micropolluants minéraux qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements.

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Etang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	C1	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063					intégré	intégré	intégré	intégré
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2		6,5	2,9	3,6
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0,5		< LQ	< LQ	< LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0,01		< LQ	< LQ	< LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0,05		1,09	1,48	1,4
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0,5		35,2	38,2	41,8
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0,01		< LQ	< LQ	< LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10		27,7	36,1	29,6
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0,01		< LQ	< LQ	< LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0,5		< LQ	< LQ	< LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0,05		0,09	0,09	0,12
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0,1		0,21	0,21	0,14
	Étain	µg(Sn)/L	1380	0,5		< LQ	< LQ	< LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1		12,1	18,8	19,9
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0,5		7,4	7,9	6,9
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0,5		7,8	136	7,4
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0,01		< LQ	< LQ	< LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1		< LQ	< LQ	< LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0,5		0,5	0,6	0,7
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0,05		< LQ	< LQ	0,06
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0,1		0,11	0,13	< LQ
Tellure	µg(Te)/L	2559	0,5		< LQ	< LQ	< LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0,01		< LQ	< LQ	< LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0,5		0,6	0,9	1	
Uranium	µg(U)/L	1361	0,05		0,5	0,26	0,58	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0,1		0,54	0,63	1,16	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1		< LQ	< LQ	1,08	

Les analyses sont faites sur eau filtrée

Les eaux sont plus riches en metalloïdes que lors de la campagne 2017. 11 éléments dosés dans l'eau ne sont jamais détectés (concentrations <LQ°) : antimoine, argent, béryllium, cadmium, chrome, étain, mercure, molybdène, thallium, tellure.

Des éléments minéraux sont détectés à des concentrations faibles dans l'eau lors de toutes les campagnes : baryum, bore, cobalt, titane, uranium et vanadium. On retrouve en plus pour ces analyses 2020 du sélénium, du nickel et du lithium à de faibles teneurs.

Les concentrations en aluminium (2,9 à 6.5 µg/l), fer (12 à 20 µg/l) et manganèse (7 à 8 µg/l) sont assez faibles, sauf lors de la campagne du 11 août, où la concentration en manganèse est extrêmement élevée (136 µg/l).

Parmi les métaux lourds, les eaux contiennent de l'Arsenic (1 à 1,5 µg/l) et du Cuivre (0,14 à 0,21 µg/l). Ces concentrations sont faibles à moyennes pour l'Arsenic.

4.1.2.4 Micropolluants organiques

Le Tableau 8 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 1.

Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	C1	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063						intégré	intégré	intégré
plastifiants	Bisphenol S	µg/L	7594	0,02		<LQ	0,028	<LQ
divers	Chlorure de choline	µg/L	2977	0,1		<LQ	0,852	<LQ
divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0,2		0,75	0,52	0,41
insecticides	Flonicamid	µg/L	6393	0,005		0,007	<LQ	<LQ
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0,005		0,0096	0,0148	0,0178
pesticides	Isodrine	µg/L	1207	0,001		<LQ	<LQ	0,0035
Semi-volatils divers	Formaldéhyde	µg/L	1702	1		<LQ	<LQ	1
Solvant	Tributylphosphate	µg/L	1847	0,005		0,008	<LQ	<LQ
stimulants	Caféine	µg/L	6519	0,01		0,01	<LQ	0,064
stimulants	Cotinine	µg/L	6520	0,005		0,006	0,015	0,007
stimulants	Nicotine	µg/L	5657	0,02		0,039	<LQ	0,087

Peu de micropolluants organiques sont détectés dans les eaux : 11 molécules sont retrouvées. Parmi eux, trois substances sont systématiquement quantifiées, sur chacun des échantillons :

- ✓ Le Metformine est détecté dans tous les échantillons à des concentrations considérées comme très faibles comprises entre 9 à 18 ng/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse et plus particulièrement un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides. Cette substance a été retrouvée dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC.
- ✓ Les cyanures libres ont également été retrouvés dans les 3 échantillons à des concentrations comprises entre 0,4 à 0,75 µg/l. Les cyanures et ses dérivés peuvent être d'une part d'origine industrielle, utilisés dans la métallurgie, la fabrication de pigments, de produits pharmaceutiques ou comme fongicide, raticide et insecticide. D'autre part, il existe également une production naturelle de cyanure par décomposition à partir d'organismes qui contiennent des glycosides cyanogéniques comme les plantes, les algues, les champignons, les bactéries... Enfin les échappements des automobiles constituent la principale source anthropique de contamination de l'environnement par les cyanures (Bisson M. et al. 2011).
- ✓ la cotinine est un alcaloïde agissant comme stimulant sur l'organisme, il est en général indicateur de pollutions domestiques.

8 autres micropolluants organiques sont retrouvés ponctuellement :

- ✓ Le bisphenol-S, un composé chimique principalement utilisé comme plastifiant, a été retrouvé en C2 (intégré : 0,028 µg/l) à des concentrations proches de la limite du seuil de quantification.
- ✓ le chlorure de choline est formé d'un sel d'ammonium quaternaire utilisé comme additif important (substitut à la vitamine B4) dans l'industrie de l'alimentation animale. On le retrouve à une concentration non négligeable en zone euphotique en C2 (0,85 µg/l).
- ✓ le flonicamid est un insecticide retrouvé en traces dans l'échantillon de la campagne du 11 juin.
- ✓ L'Isodrine est un pesticide organochloré retrouvé en traces dans l'échantillon de la campagne du 14 octobre (3,5 ng/l).
- ✓ Le tributylphosphate est un liquide utilisé en tant que solvant mais aussi comme plastifiant. Il a été retrouvé dans l'échantillon de juin à une concentration très faible proche de la LQ (0,008 µg/l).
- ✓ Le formaldéhyde est un composé volatil retrouvé en traces dans l'échantillon de la campagne d'octobre. On privilégiera une origine naturelle pour ce composé.
- ✓ La caféine et la nicotine sont des alcaloïdes agissant comme stimulant sur l'organisme, indicateurs de pollutions domestiques. Ces micropolluants sont présents au mois de juin et d'octobre dans les eaux de l'étang des Aulnes.

Les micropolluants organiques sont globalement faiblement présents dans les eaux de l'étang des Aulnes, ne suggérant pas de pollution significative.

4.1.3 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES SEDIMENTS

Le Tableau 9 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur

Composition granulométrique du sédiment			
étang des Aulnes	Unité	Code sandre	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063			
< 20 µm	% MS	6228	37,4
20 à 63 µm	% MS	3054	40,8
63 à 150 µm	% MS	7042	15,8
150 à 200 µm	% MS	7043	2,3
> 200 µm	% MS	7044	3,8

Il s'agit de sédiments fins, de nature limono-sableuse de 0 à 150 µm à 95%. Les substrats étant du cailloutis, on retrouve une part d'éléments grossiers.

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au Tableau 10.

Tableau 10 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
étang des Aulnes	Unité	Code sandre	LQ	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063				
Matière sèche à 105°C	%	1307		42,2
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		90,8
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		9,2
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	37900
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	1000	4890
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	700
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,5	4,8
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	1,5	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	0,59

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 9,2 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également moyenne (4,9 g/kg MS). Le rapport C/N est de 7,7 ; il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore total est moyenne, 0,7 g/kg MS.

Les résultats d'analyses semblent afficher un léger enrichissement du sédiment en éléments C, N et P par rapport aux résultats du suivi 2017 : COT = 26,2 g/kg MS ; NKJ = 3,2 g/kg MS et P_{tot} = 0,6 g/kg MS, soit une augmentation de 20 à 50 % suivant les paramètres (à confirmer toutefois lors de prochains suivis, l'incertitude analytique associée à ces résultats pouvant expliquer ces variations).

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations en ammonium (4,8 mg/l) et phosphore total (0,59 mg/l) sont assez élevées et témoignent d'un potentiel relargage de ces éléments à l'interface eau/sédiment. Les conditions d'oxygénation étaient bonnes dans le fond de l'étang des Aulnes lors de la campagne d'échantillonnage des sédiments (14/10/20). Toutefois, une anoxie de la couche profonde a été mise en évidence en période estivale : il est donc probable qu'un phénomène de relargage encore plus actif ait eu lieu avant le brassage des eaux.

4.1.3.1 Micropolluants minéraux

Les micropolluants minéraux ont été dosés sur la fraction solide du sédiment et les résultats sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment

Sédiment : micropolluants minéraux				
étang des Aulnes	Unité	Code sandre	LQ	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	27800
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	0,4
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,2
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	3,5
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	218
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	1
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	48,1
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,1	0,2
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	72,2
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	6,2
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	14,5
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	1,8
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	17400
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0,2	29,2
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	730
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,06
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	1
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	25
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	14,8
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	0,4
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,3
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	1610
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,5
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	49,7
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	45,8

Les concentrations en micropolluants minéraux sont faibles dans les sédiments de l'étang des Aulnes et ne suggèrent donc pas de pollution particulière de ce compartiment. Parmi les métaux lourds, seule la concentration en chrome (72 mg/kg MS) n'est pas négligeable.

Les analyses de métaux 2020 sont très similaires à celles du suivi 2017.

4.1.3.2 Micropolluants organiques

Le tableau ci-après indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
étang des Aulnes	Unité	Code sandre	LQ	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063				
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	1082	10	13
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	1115	10	17
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	32
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	18
Benzo (k) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1117	10	10
Chrysène	µg/(kg MS)	1476	10	12
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	41
Indéno (123c) Pyrène	µg/(kg MS)	1204	10	17
Méthyl-2-Naphtalène	µg/(kg MS)	1618	10	10
Phénanthrène	µg/(kg MS)	1524	10	18
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	20
DEHP	µg/(kg MS)	6616	100	103

12 substances appartenant aux micropolluants organiques sont retrouvées dans les sédiments de l'étang des Aulnes.

11 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été quantifiés dans les sédiments pour une concentration totale faible de **208 µg/kg**.

Un indicateur plastifiant, le DEHP, est détecté à une concentration très faible proche de la LQ (103 µg/kg). Ces analyses ne mettent pas en évidence de pollution en micropolluants organiques dans les sédiments.

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 l'étang des Aulnes, la zone euphotique et la transparence mesurés sont représentées par le graphique de la Figure 12.

La transparence est maximale avec 2 m mesurés lors de la campagne du 11 juin. Elle devient réduite sur les deux campagnes suivantes : 0,8 m au mois d'août en pleine période de bloom algal puis 1 m mesuré lors de la campagne de fin d'été où le développement algal était encore conséquent. Ces valeurs témoignent d'une turbidité inhérente à l'étang.

La zone euphotique atteint ainsi toute la colonne lors de la 2^{ème} campagne puis seulement 2 à 2,5 m lors des campagnes suivantes.

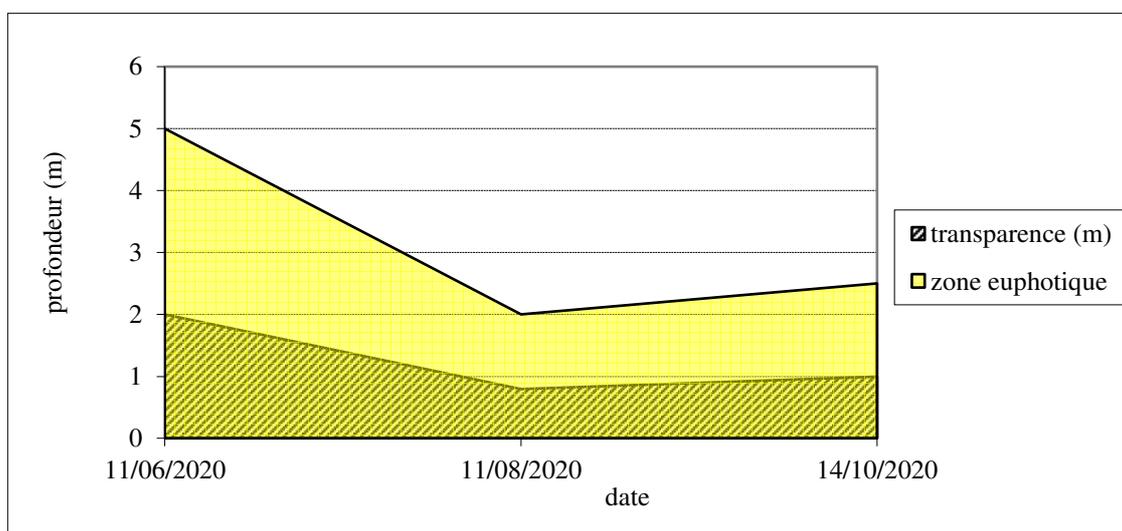


Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant. La transparence est également rappelée dans le tableau.

Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens

Etang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	C1	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
Code plan d'eau: Y4305063						intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1		5	49	7
	indice phéopigment	µg/L	1436	1		<LQ	<LQ	<LQ
	transparence	m	1332			2	0,8	1

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

La concentration en pigments chlorophylliens est moyenne à élevée dans l'étang des Aulnes. La concentration en chlorophylle *a* est de 5 µg/l le 11 juin, elle atteint son maximum en août avec 49 µg/l correspondant à un bloom algal puis retrouve une valeur plus modérée de 7 µg/l après le brassage automnal le 14 octobre. L'indice phéopigments est négligeable lors des trois campagnes.

La concentration moyenne estivale (C2+C3+C4) en chlorophylle *a* est de 20 µg/l. Ces résultats montrent une forte production primaire en particulier au cœur de l'été avec présence de blooms algaux.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559	296		785
	Diatomées centriques indéterminées > 10 µm	6598	4		
	<i>Diploneis</i>	7417	4		
	<i>Fragilaria</i>	9533	11		11
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	8420			5
	<i>Ulnaria acus</i>	32078	7		
CHAROPHYTA	<i>Closterium aciculare</i>	5528	4		
	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	5530	18		5
CHLOROPHYTA	<i>Acutodesmus acuminatus</i>	33639	15		
	<i>Ankyra judayi</i>	5596			5
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	18		
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	3332			5
	Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm	3332	18	121	33
	<i>Coenococcus planctonicus</i>	5626		52809	
	<i>Desmodesmus aculeolatus</i>	37353	15		
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930		61	22
	<i>Eudorina unicocca</i>	38367		61	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731	4		27
	<i>Monoraphidium griffithii</i>	5734	7		
	<i>Oocystis</i>	5752		668	
	<i>Pediastrum boryanum</i>	5769			66
	<i>Pediastrum duplex</i>	5772	66	61	66
	Radiococcaceae	43542			1333
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	5880	29		132
<i>Tetraedron minimum</i>	5888			5	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269		61	5
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274	37	425	11
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	314	364	16
CYANOBACTERIA	<i>Aphanizomenon klebahnii</i>	35569	1568	78727	6847
	<i>Aphanocapsa</i>	6307		850	
	<i>Aphanothece minutissima</i>	9638			48427
	<i>Aphanothece smithii</i>	9640		40244	
	Chroococcales indéterminées	4737		182	346
	<i>Dolichospermum mendotae</i>	36075		3824	
	<i>Microcystis</i>	4740			6584
	<i>Microcystis wesenbergii</i>	6384			6814
	<i>Oscillatoria</i>	1108			110
	<i>Synechocystis aquatilis</i>	20270	110	425	
MIOZOA	<i>Ceratium furcoides</i>	20323	4		
	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553			5
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	6559	4		
OCHROPHYTA	<i>Chrysostephanosphaera globulifera</i>	9575	15		
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343	4		
Nombre de taxons			23	15	24
Nombre de cellules/ml			2569	178882	71667

Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	11/06/2020	11/08/2020	14/10/2020
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559	0,39960		1,05913
	<i>Diatomées centriques indéterminées > 10 µm</i>	6598	0,00196		
	<i>Diploneis</i>	7417	0,01571		
	<i>Fragilaria</i>	9533	0,02654		0,02656
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	8420			0,00529
CHAROPHYTA	<i>Ulnaria acus</i>	32078	0,00409		
	<i>Closterium aciculare</i>	5528	0,02044		
	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	5530	0,01718		0,00516
CHLOROPHYTA	<i>Acutodesmus acuminatus</i>	33639	0,00453		
	<i>Ankyra judayi</i>	5596			0,00058
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	0,00183		
	<i>Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm</i>	3332			0,00285
	<i>Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm</i>	3332	0,00404	0,02683	0,00727
	<i>Coenococcus planctonicus</i>	5626		14,73360	
	<i>Desmodesmus aculeolatus</i>	37353	0,00110		
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930		0,02143	0,00775
	<i>Eudorina uniccocca</i>	38367		0,05153	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731	0,00041		0,00310
	<i>Monoraphidium griffithii</i>	5734	0,00170		
	<i>Oocystis</i>	5752		0,16025	
	<i>Pediastrum boryanum</i>	5769			0,05056
	<i>Pediastrum duplex</i>	5772	0,05328	0,04917	0,05333
	<i>Radiococcaceae</i>	43542			0,29463
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	5880	0,01117		0,05030
<i>Tetraedron minimum</i>	5888			0,00192	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269		0,10756	0,00972
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274	0,07652	0,88973	0,02298
	<i>Plagioselmis nanoplanctica</i>	9634	0,02200	0,02549	0,00115
CYANOBACTERIA	<i>Aphanizomenon klebahnii</i>	35569	0,12542	6,29819	0,54775
	<i>Aphanocapsa</i>	6307		0,00170	
	<i>Aphanothece minutissima</i>	9638			0,04843
	<i>Aphanothece smithii</i>	9640		0,08049	
	<i>Chroococcales indéterminés</i>	4737		0,00036	0,00069
	<i>Dolichospermum mendotae</i>	36075		0,25239	
	<i>Microcystis</i>	4740			0,32918
	<i>Microcystis wesenbergii</i>	6384			0,43609
	<i>Oscillatoria</i>	1108			0,04499
MIOZOA	<i>Synechocystis aquatilis</i>	20270	0,01063	0,04122	
	<i>Ceratium furcoides</i>	20323	0,09794		
	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553			0,21945
OCHROPHYTA	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	6559	0,00440		
	<i>Chrysosphaera globulifera</i>	9575	0,00031		
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343	0,00016		
Nombre de taxons			23	15	24
Biovolume (mm³/l)			0,9	22,7	3,2

4.2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton (relative) par groupe algal à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes (mm^3/l) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 13), et le biovolume de l'échantillon (Figure 14).

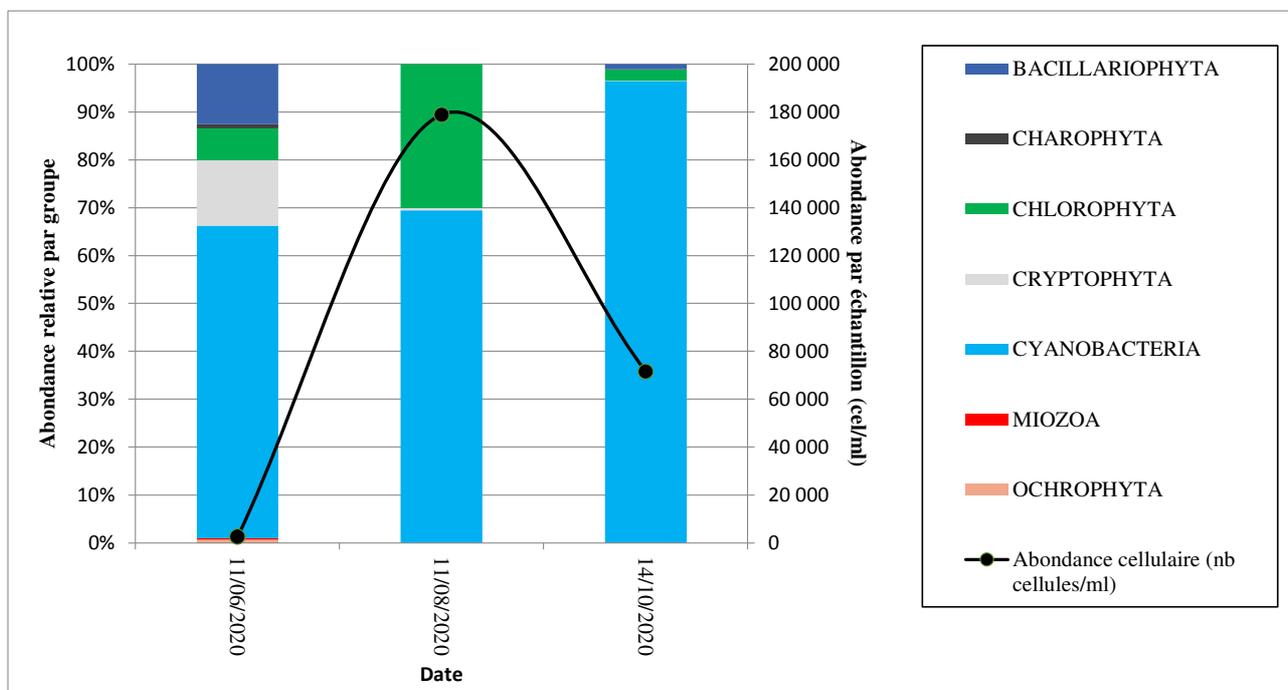


Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur l'étang des Aulnes à partir des abondances (cellules/ml)

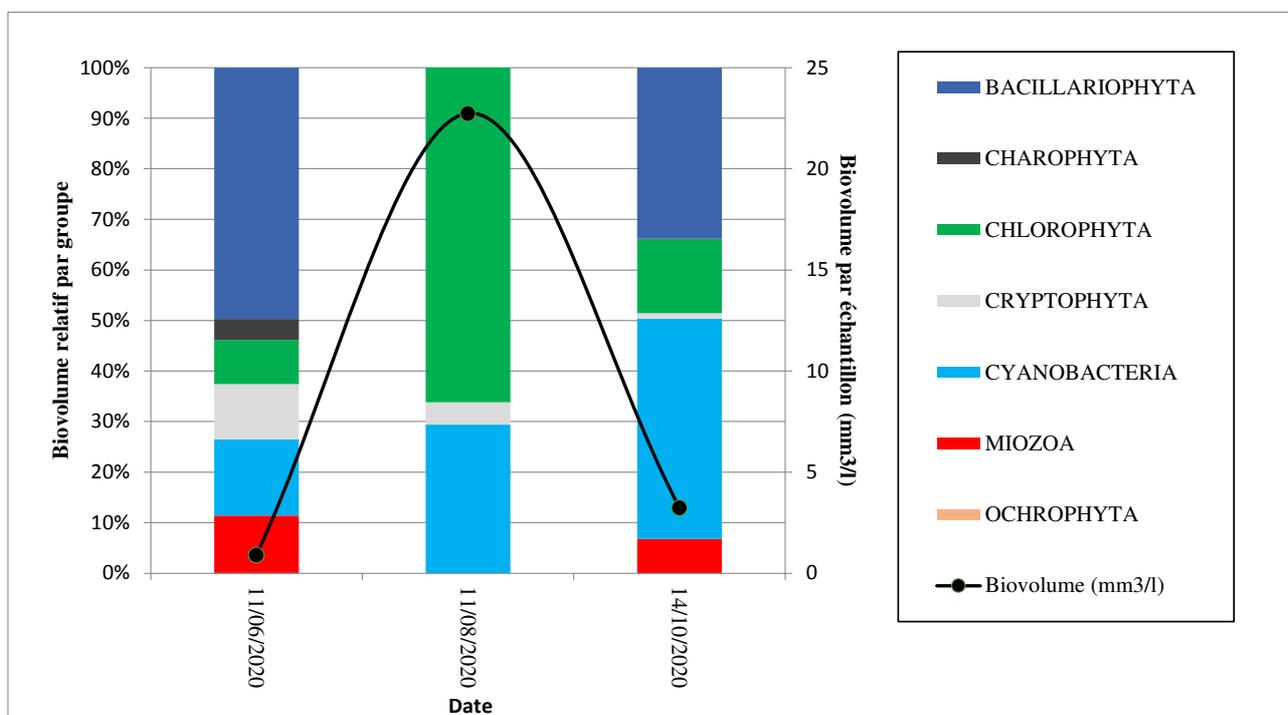


Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Différents régimes de productivité sont identifiés au sein des 3 campagnes de prélèvement du phytoplancton :

- ✓ La première campagne (juin) est assez peu productive. Elle présente une concentration en chlorophylle de 5 µg/l pour un biovolume algal total de 0,9 mm³/l. A noter la présence de nombreux nanoflagellés hétérotrophes (5-20 µm), non pris en compte dans le comptage de phytoplancton (vérification M.Cellamare et K.T.Kiss).
- ✓ La seconde campagne montre une production primaire phytoplanctonique très importante. La productivité croît fortement : 49 µg/l de chl a pour un biovolume algale total de 22,8 mm³/l sont mesurés.
- ✓ Lors de la campagne d'automne, l'activité biologique diminue, vraisemblablement en lien avec le refroidissement des eaux et le brassage de la masse d'eau. On mesure tout de même 7 µg/l de chl a pour un biovolume algal total de 3,2 mm³/l. Il s'agit de valeurs qui restent élevées.

La qualité du milieu est également appréciée par la composition spécifique du phytoplancton. Au total, 45 taxons sont dénombrés, la richesse taxonomique est assez faible (en moyenne 20 taxons sont identifiés par campagne).

Tout comme pour la productivité, la composition du phytoplancton montre différentes phases :

La campagne de juin est dominée par la cyanobactérie *Aphanizomenon klebahnii* (1567 cel/ml), (Komarek, 2013). Elle peut potentiellement libérer des anatoxines-a et des saxitoxines (Afssa-Afset, 2006). Elle est accompagnée de la diatomée centrique filamenteuse (bacillaryophyta) : *Aulacoseira granulata* (296 cel./ml). Cette espèce est caractéristique des épilimnions eutrophes, et est bien adaptée aux milieux stratifiés et riches en silice (groupe fonctionnel P ; Reynolds et al. 2002).

Non inclus dans le phytoplancton dénombré, de nombreux hétéroflagellés non chlorophylliens sont présents (2500cel./ml), les plus petits individus se rapprochent de *Kathablepharis ovalis* (4-8 µm)(M.Cellamare).

La campagne d'aout est caractérisée par une forte efflorescence de cyanobactéries (29% du biovolume cellulaire) et de chlorophycées (66% du biovolume cellulaire), essentiellement des formes coloniales appartenant à *Coenococcus cf. planctonicus*. Avec plus de 124000 cellules/ml, soit plus de 6 mm³/l, les cyanobactéries constituent un risque sanitaire élevé. Les espèces principales sont, à nouveau, *Aphanizomenon klebahnii*, puis *Aphanothece cf. smithii*, et *Dolichospermum mendotae*.

La campagne d'octobre est dominée à nouveau par des diatomées de l'espèce *Aulacoseira granulata*. Les cyanobactéries (*Aphanothece minutissima* – 48457 cel/ml – *Microcystis. sp* – 13400 cel/ml) décroissent fortement, mais leur biovolume toujours supérieur à 1 mm³/l constitue toujours un risque sanitaire potentiel (préconisations Anses 2020).

En résumé, le plan d'eau des Aulnes présente une forte biomasse algale en période estivale et un peuplement de profil méso-eutrophe à eutrophe. Le peuplement de phytoplancton estival est en effet majoritairement composé d'espèces affectionnant la présence de nutriments appartenant aux cyanobactéries et aux chlorophycées.

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 4. Les classes d'état pour les deux métriques et l'IPLAC sont données pour les Aulnes dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4305063	AULNES	2020	0,3359	0,5308	0,4723	MOY

La métrique de composante spécifique (MCS) est égale à 0,531 (état moyen) et la métrique de biomasse algale totale (MBA) est égale à 0,336 (état médiocre). La note IPLAC résultante de ces deux métriques est de 0,472.

- ↳ **L'indice IPLAC de l'étang des Aulnes obtient la valeur de 0,472, ce qui correspond à une classe d'état moyen 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 des Aulnes est présenté dans le Tableau 16 (valeurs issues du SEEE).

Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4305063	AULNES	2008	0,4160	0,5920	0,5390	MOY
Y4305063	AULNES	2014	1,0000	0,6880	0,7810	B
Y4305063	AULNES	2017	0,6430	0,8920	0,8170	TB
Y4305063	AULNES	2020	0,3359	0,5308	0,4723	MOY

Les indices IPLAC sont assez variables sur l'étang des Aulnes. En effet, l'IPLAC est passé de moyen en 2008 à la limite de classes bon/très bon en 2014 et 2017.

On rappelle qu'en 2017, une prolifération des cyanophycées et une production primaire estivale assez élevée ont été observées sur l'étang des Aulnes, qualifiant le compartiment phytoplancton plutôt en état moyen, même si l'IPLAC le positionnait en très bon état (certains taxons dominants *Cylindropspermopsis raciborskii*, et *Aphanizomenon* n'étaient pas pris en compte dans le calcul de l'IPLAC, ce qui fausse complètement l'indice IPLAC).

Cette année 2020, la note baisse à nouveau et décline l'élément de qualité phytoplancton en état moyen. On retrouve des valeurs assez similaires à 2008.

- ↳ **Ces éléments indiquent que l'étang des Aulnes présente une dégradation du compartiment phytoplancton mis en évidence par des blooms de cyanobactéries réguliers, l'état de l'élément de qualité phytoplancton en ressort moyen.**

4.3 MACROPHYTES

La campagne d'inventaire macrophytes pour les 3 unités d'observations selon le protocole IBML (selon norme AFNOR XP T90-328 de décembre 2010) sur les Aulnes s'est déroulée les 26 et 27 août 2020 par une météo ensoleillée. La transparence mesurée était de 1,4 m sur les 3 UO, nettement plus élevée que lors du suivi 2017 (0,4 m), permettant de prospecter les transects perpendiculaires des unités d'observations sur des longueurs plus importantes.

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

Le positionnement des unités d'observation est déterminé grâce au protocole de Jensen. Le plan d'eau a fait l'objet d'un suivi macrophytes de type IBML en 2017 (STE, Agence de l'Eau RM&C). Le suivi 2020 reprend strictement les unités d'observations sélectionnées en 2017.

Pour l'étang des Aulnes, 4 transects perpendiculaires ont été positionnés, soit 8 unités d'observation (UO) potentielles auxquelles s'ajoutent les 2 points de contact correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base. On obtient donc au total 10 UO potentielles.

Le choix des unités d'observation s'appuie sur la description des rives du plan d'eau (formations végétales, aménagements,...) qui permet de distinguer les différents types de rives. 3 types de rives ont été observés autour de l'étang des Aulnes³ :

- ✓ type 1 : zones humides rivulaires caractéristiques (71%) ;
- ✓ type 3 : zones rivulaires non colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (7%) ;
- ✓ type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles (22%).

La superficie du plan d'eau étant inférieure à 100 ha, 3 unités d'observation ont été retenues selon la représentativité des types de rives. Aucune unité d'observation n'a été retenue dans le « type 3 » en raison de sa représentation inférieure à 10% du linéaire total. Les unités d'observation proches du tributaire, de l'exutoire ou de singularités ont également été exclues.

Les 3 unités d'observations ont été reprises du suivi 2017 (avec la numérotation correspondante) :

- ✓ UO 4 : unité de type 4 ;
- ✓ UO 5 : unité de type 1 ;
- ✓ UO 9 : unité de type 1.

La carte présentée en page suivante fournit les éléments suivants :

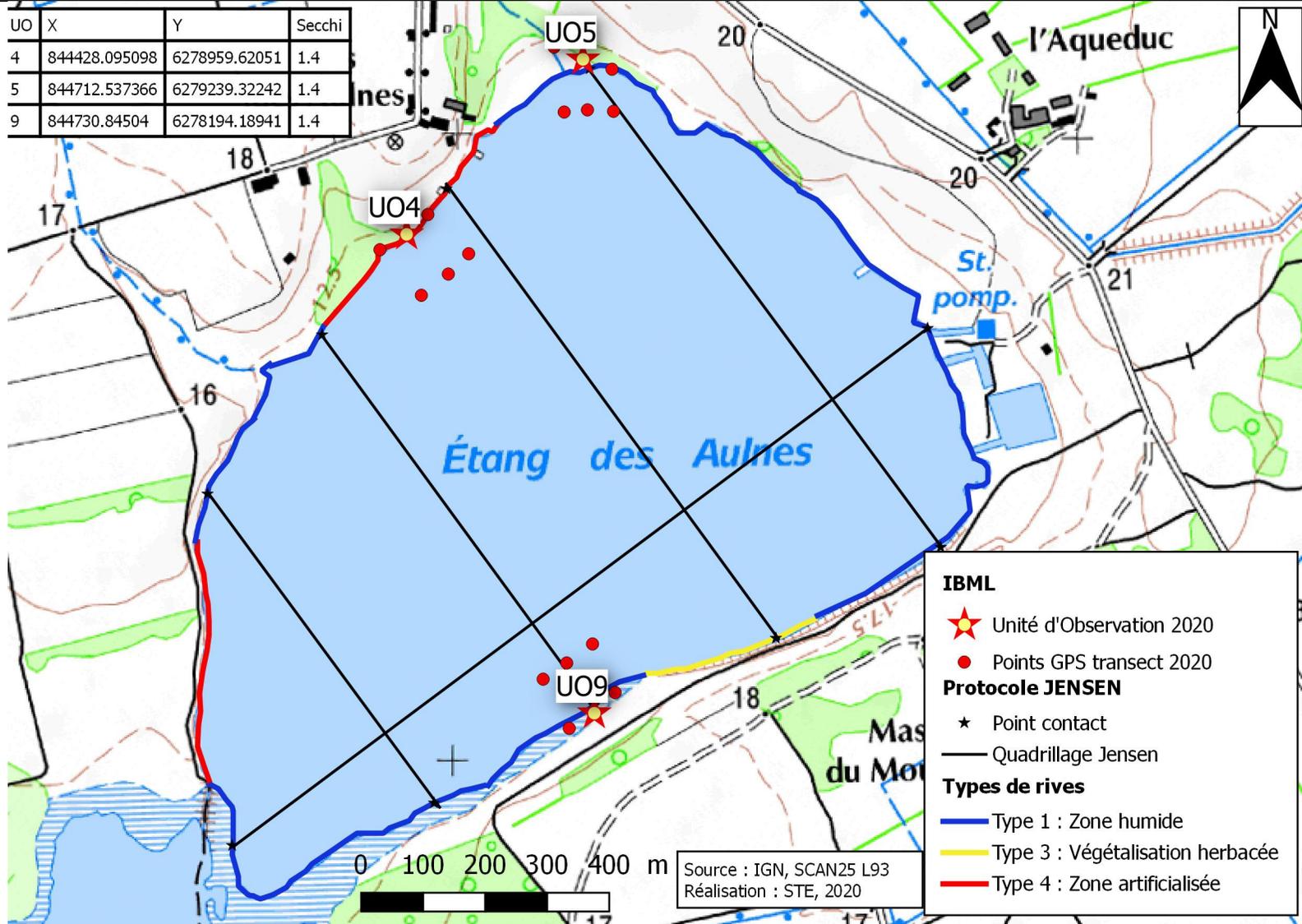
- ✓ définition des profils et points contacts potentiels selon le protocole de Jensen ;
- ✓ représentation des différents types de rives ;
- ✓ localisation des unités d'observation effectivement réalisées lors de l'étude.

4.3.2 LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION

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 2020 avec points GPS relevés sur le terrain.

³ Les types de rives ont été actualisés en 2017 en fonction des observations faites sur le terrain : l'étang des Aulnes est bordé d'un boisement hygrophile plus ou moins important, indicateur de zones humides.



Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur l'étang des Aulnes

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

L'unité d'observation n°4 se situe au nord du plan d'eau dans une zone artificialisée (type 4) caractérisée par le parc du Mas des Aulnes (pelouses, enrochements,...). Cette rive est protégée du vent.

Des végétations de roselières sont également bien présentes tout comme en 2008, 2014 et 2017. Le talus est absent. La plage est étroite et discontinue (1 m de large) et la zone littorale est d'une largeur importante (10 m). La transparence des eaux est plus importante en 2020 (1,5 m au disque de Secchi) qu'en 2017 (0,4 m – période de bloom algal).



photo 1 : vue sur l'UO4 de l'étang des Aulnes

Malgré la présence d'une roselière bien structurée à *Phragmites australis*, ce sont les hydrophytes qui dominent la zone littorale et plus particulièrement *Ceratophyllum demersum* et *Cladophora sp.*, abondantes en 2017 et 2020 mais absentes en 2008 et 2014. *Najas marina*, *Lemna minor*, ainsi que *Potamogeton nodosus* et *P. pectinatus* ont été observés en 2020 et également relevés en 2008, mais non observés en 2017. Il faut également noter la plus forte abondance d'algues, notamment du genre *Oedogonium* par rapport à 2017. La composition de la zone littorale semble finalement plus proche de celle observée en 2008, même si moins d'espèces de roselières ont été relevées comparativement à 2017. Sur

toutes les campagnes de suivi de ce lac, le genre d'algue *Scytonema* a été noté uniquement en 2014 où il était relativement abondant.

Sur le profil central, c'est *Nitellopsis obtusa*, abondante, qui domine accompagnée de *Phragmites australis* (à faible profondeur). *Chara globularis* est bien présente également de même que *Cladophora sp.*. D'autres hydrophytes plus éparées sont présentes : *Potamogeton pectinatus* et *Ceratophyllum demersum*. Les herbiers s'observent jusqu'à 4 m de profondeur. Ces herbiers étaient également présents en 2017, mais les transects descendaient moins profonds du fait d'une transparence très réduite et de la méthodologie (norme AFNOR) qui empêche d'aller plus profond que la zone euphotique. On y retrouvait globalement les espèces citées en 2020 jusqu'à 1,7 m mais sans *Chara globularis*. Sur le début du profil les espèces observées font partie de celles relevées sur la zone littorale.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO4 est présentée dans le Tableau 17. 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). Sur ces tableaux de synthèse, les végétaux dominants (abondance moyenne >0,5) ont été surlignés en rose.

Sur le profil gauche, c'est toujours *Nitellopsis obtusa* qui domine. On la retrouve jusqu'à 4,1 m de profondeur. En 2017, elle était accompagnée régulièrement d'autres hydrophytes (*P. pectinatus*, *P. berchtoldii*), *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*. C'est rarement le cas en 2020, seule *Chara globularis* s'observe régulièrement.

Tableau 17 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO4 sur l'étang des Aulnes

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Aulnes				Code plan d'eau : Y4305063	
Organisme/opérateur : Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement		N° Unité Observation : 4		Date : 26/08/2020	
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = $\Sigma a_i / 30$	Maci = $\Sigma a_i / 30$	Madi = $\Sigma a_i / 30$		
<i>Bulbochaete sp.</i>	0,13	0,03	0,20	0,12	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0,07	0,13	0,30	0,17	
<i>Chara contraria</i>	0,00	0,00	0,03	0,01	characées
<i>Chara globularis</i>	0,53	0,60	0,03	0,39	characées
<i>Cladophora sp.</i>	0,37	0,73	0,70	0,60	AVF
<i>Gomphonema sp.</i>	0,00	0,03	0,00	0,01	
<i>Hydrodictyon sp.</i>	0,13	0,00	0,20	0,11	
<i>Lemna minor</i>	0,00	0,00	0,07	0,02	
<i>Lyngbya sp.</i>	0,00	0,13	0,00	0,04	
<i>Microspora sp.</i>	0,00	0,07	0,00	0,02	
<i>Najas marina</i>	0,07	0,07	0,03	0,06	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,03	1,37	2,03	1,81	taxon très dominant
<i>Oedogonium sp.</i>	0,00	0,17	0,37	0,18	
<i>Oscillatoria sp.</i>	0,00	0,10	0,03	0,04	
<i>Phormidium sp.</i>	0,00	0,03	0,03	0,02	
<i>Phragmites australis</i>	0,27	0,37	0,10	0,24	
<i>Potamogeton berchtoldi</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	
<i>Potamogeton crispus</i>	0,07	0,00	0,00	0,02	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0,00	0,00	0,03	0,01	
<i>Potamogeton pectinus</i>	0,13	0,07	0,40	0,20	
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,00	0,03	0,03	0,02	
<i>Schizothrix sp.</i>	0,00	0,13	0,03	0,06	
<i>Spirogyra sp.</i>	0,20	0,07	0,33	0,20	
<i>Zannichella palustris</i>	0,00	0,07	0,00	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.

AVF : algue verte filamenteuse

Sur le profil droit, *Nitellopsis obtusa* domine toujours et on la retrouve jusqu'à 4 m de profondeur. Elle est accompagnée uniquement jusqu'à 1,6 m par les hydrophytes déjà citées (*P. pectinatus*, *P. berchtoldii*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *Chara contraria*). En 2017, jusqu'à 1,6 m, c'était également le cas. Globalement sur tous les profils *Nitellopsis obtusa* domine comme c'était le cas en 2014 et 2017. Cette espèce n'était par contre pas présente en 2008. En 2020, sur tous les profils, l'abondance et la diversité des algues sont bien plus élevées que les années précédentes (de 2008 à 2017). Les genres relevés, qui sont principalement ceux présents sur la zone littorale, sont *Cladophora*, *Spirogyra*, *Hydrodictyon*, *Bulbochaete*, *Oedogonium*, *Microspora*, *Oscillatoria*, *Gomphonema*, *Schizothrix* et *Phormidium*.

Au total, 24 taxons sont observés sur les transects. La characée *Nitellopsis obtusa* constitue l'espèce la plus abondante (indice moyen = 1,8), elle est accompagnée par des tapis de *Chara globularis* sur les profils gauche et central. Les algues vertes du genre *Cladophora* sont également bien représentées sur les trois profils.

L'Unité d'Observation 5 est également localisée en rive nord du plan d'eau (au nord-est de l'UO4). La rive est caractérisée par la présence d'une roselière, de boisements hygrophiles et de prairies. Le talus est inexistant mais la plage est large (7 m). Les faibles pentes des fonds permettent de définir une large zone littorale (10 m de large). Une synthèse des profils de végétation pour l'UO5 est présentée dans le Tableau 18.



photo 2 : vue sur l'UO5 de l'étang des Aulnes

Ce sont les héliophytes qui dominent la zone littorale comme en 2017 grâce à la présence d'une roselière large et bien structurée à *Phragmites australis* (avec *Iris pseudacorus*, *Lycopus europeus*, *Carex pseudocyperus* etc.). Par rapport à 2017, on retrouve plus d'espèces des berges exondées en 2020 (*Ranunculus sceleratus*, *Cyperus fuscus*, *Persicaria hydropiper*, *Bidens frondosa*). *Najas marina* et *Lemna minor* étaient absentes en 2017. Les algues sont principalement représentées par de grands herbiers de *Spirogyra sp.* comme en 2017, accompagnée de *Cladophora sp.*, et de *Diatoma sp.*

Tableau 18 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO5 sur l'étang des Aulnes

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Aulnes				Code plan d'eau : Y4305063	
Organisme/opérateur : Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement		N° Unité Observation : 5		Date : 26/08/2020	
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = Σai / 30	Maci = Σai / 30	Madi = Σai / 30		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0,67	0,83	0,60	0,70	hydrophytes
<i>Chara globularis</i>	0,37	0,00	0,00	0,12	
<i>Cladophora sp.</i>	0,17	0,07	0,50	0,24	
<i>Cyperus fuscus</i>		0,10	0,00	0,03	
<i>Diatoma sp.</i>	0,10	0,03	0,20	0,11	
<i>Gomphonema sp.</i>	0,00	0,13	0,00	0,04	
<i>Iris pseudacorus</i>	0,03	0,00	0,00	0,01	
<i>Lemna minor</i>	0,03	0,20	0,17	0,13	
<i>Lyngbya sp.</i>	0,00	0,00	0,03	0,01	
<i>Najas marina</i>	0,00	0,00	0,10	0,03	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,77	2,07	0,67	1,83	dominant
<i>Oedogonium sp.</i>	0,00	0,13	0,03	0,06	
<i>Oscillatoria sp.</i>	0,00	0,00	0,03	0,01	
<i>Phragmites australis</i>	0,07	0,93	1,03	0,68	dominant faible profondeur
<i>Potamogeton crispus</i>	0,03	0,00	0,00	0,01	
<i>Potamogeton pectinus</i>	0,10	0,00		0,03	
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,00	0,00	0,40	0,13	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	0,00	0,03	0,00	0,01	
<i>Schizothrix sp.</i>	0,00	0,30	0,00	0,10	
<i>Spirogyra sp.</i>	0,00	0,30	0,40	0,23	

Sur les profils gauche et droit, on retrouve les herbiers de phanérogames présents en 2014 et 2017, constitués principalement de *Nitellopsis obtusa* avec *Ceratophyllum demersum* et *Chara globularis*. Ils colonisent

jusqu'à plus de 3 m de profondeur. *N. obtusa* est l'espèce qui domine le plus en 2020. Elle était absente en 2008. Sur le profil droit il faut noter la présence de *Lemna minor*, absente en 2017 et en 2008.

Sur le profil central, les herbiers sont constitués majoritairement de *N. obtusa*, avec quelques fois *Ceratophyllum demersum*. En 2017 les herbiers étaient plus diversifiés sur ce profil et plus similaires à ceux des autres profils.

Le cortège des algues est semblable à celui de la zone littorale et marqué majoritairement par la présence des genres *Spirogyra* et *Cladophora*.

Au total, 24 taxons sont observés sur les transects, *Nitellopsis obtusa* étant l'espèce la plus abondante.

L'Unité d'Observation n°9 est localisée en rive sud du plan d'eau. La rive est caractérisée par la présence d'une roselière et de boisements hygrophiles. Le talus est inexistant et la plage très étroite (2 m de large). Les faibles pentes des fonds permettent de définir une large zone littorale (10 m de large).



photo 3 : vue sur l'UO9 de l'étang des Aulnes

Ce sont encore une fois les hélophytes qui dominent la zone littorale grâce à la présence d'une roselière large et bien structurée à *Phragmites australis* (avec *Iris pseudacorus*, *Carex elata* etc.). *Ranunculus sceleratus*, jusqu'à présent non observée, a été relevée en 2020. Le cortège algal est bien présent comme sur les autres UO. Il est majoritairement composé de *Spirogyra sp.*, et *Cladophora sp.*, alors que ce n'était pas le cas les années précédentes.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO9 est présentée dans le Tableau 19.

Le long des profils perpendiculaires, on retrouve la même configuration qu'au sein des UO4 et 5 à savoir :

La roselière à *Phragmites australis* (qui ne dépasse que très rarement 1 mètre de profondeur) et qui se développe en mosaïque avec des herbiers à phanérogames et des algues ;

Des herbiers denses dominés par des characées, principalement *Chara globularis*, et *Nitellopsis obtusa*, et accompagnés d'algues et de quelques phanérogames : *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* et *Najas marina*.

Tableau 19 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO9 sur l'étang des Aulnes

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Aulnes				Code plan d'eau : Y4305063	
Organisme/opérateur : Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement		N° Unité Observation : 9		Date : 27/08/2020	
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = $\Sigma ai / 30$	Maci = $\Sigma ai / 30$	Madi = $\Sigma ai / 30$		
<i>Ulothrix sp.</i>	0,50	0,17	0,57	0,41	
<i>Spirogyra sp.</i>	0,73	0,33	0,77	0,61	AVF dominant
<i>Schizothrix sp.</i>	0,50	0,17	0,57	0,41	
<i>Potamogeton pectinus</i>	0,10	0,07	0,07	0,08	
<i>Potamogeton crispus</i>	0,03	0,00	0,07	0,03	
<i>Potamogeton berchtoldi</i>		0,07	0,00	0,02	
<i>Phragmites australis</i>	0,90	0,77	0,83	0,83	dominant à faible prof
<i>Oscillatoria sp.</i>	0,00	0,27	0,00	0,09	
<i>Oedogonium sp.</i>	0,50	0,17	0,57	0,41	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	0,90	1,00	0,40	0,77	sub-dominant
<i>Najas marina</i>		0,03	0,00	0,01	
<i>Microspora sp.</i>	0,50	0,17	0,57	0,41	
<i>Lyngbya sp.</i>	0,50	0,17	0,57	0,41	
<i>Lycopus europaeus</i>	0,03			0,01	
<i>Lemna minor</i>	0,20			0,07	
<i>Gomphonema sp.</i>	0,50	0,17	0,57	0,41	
<i>Fragilaria sp.</i>	0,50	0,17	0,77	0,48	
<i>Cladophora sp.</i>	1,00	1,17	1,27	1,14	AVF dominant
<i>Chenopodium album</i>		0,00	0,03	0,01	
<i>Chara globularis</i>	1,47	1,40	1,37	1,41	dominant
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0,03	0,00	0,03	0,02	

Chara globularis et *Cladophora sp.* sont les espèces les plus abondantes au sein de ces profils. Tout comme sur les autres UO, les algues sont bien présentes avec majoritairement *Cladophora sp.*, *Fragilaria sp.*, *Gomphonema sp.*, *Ulothrix sp.*, *Microspora sp.*, *Oedogonium sp.*, *Schizothrix sp.*, *Spirogyra sp.* et *Lyngbya sp.*; ce cortège algal n'avait pas été observé en 2017. En revanche, les profils étaient recouverts de colonies de cyanobactéries du genre *Rivularia* (bloom). En 2008 et 2014, *Vallisneria spiralis* était assez abondante mais n'a pas été revue les années suivantes.

Globalement en 2020 sur tous les profils les observations ont été faites jusqu'à 4 m de profondeur alors que les autres années (2008 à 2017), la profondeur maximale d'observation était plutôt autour de 1,5-2 m de profondeur du fait d'une turbidité élevée (voile de cyanobactéries). Au total, plus d'une vingtaine de taxons sont observés sur les transects, *Chara globularis* étant l'espèce la plus abondante avec *Cladophora sp.*

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Aucune espèce protégée n'a été relevée.

Bidens frondosa est une espèce invasive majeure dans la région PACA (Terrin, Diadema & Fort., 2014⁴).

⁴ Terrin E., Diadema K., Fort N., 2014. Liste des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Provence-Alpes-Côte d'Azur. 19p.

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. L'indice IBML obtient une note de 8,43 / 20 qui indique un niveau de dégradation des peuplements macrophytiques qui peut être qualifié de moyen. Grâce aux 47 taxons contributifs présents, on peut affirmer que la note obtenue est d'une bonne robustesse.

L'étang des Aulnes 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 :

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

$$\text{EQR (Aulnes)} = 0,504$$

Nombre de taxons contributifs	47	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	8,184	
IBML Note de Rive PE	8,686	
IBML Note de Trophie	8,435	
0,504		

- ↪ Ces éléments tendent à indiquer que l'étang des Aulnes présente un état moyen pour le compartiment macrophytes. Les différents indices constitutifs qualifient le milieu de méso-eutrophe.

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

Les cortèges montrent que globalement ce plan d'eau est mésotrophe à tendance eutrophe. Cela se traduit par la présence de grandes hydrophytes eutrophiles comme *Ceratophyllum demersum* (UO2).

En 2020, le peuplement est dominé très largement par *Nitellopsis obtusa*, espèce méso-eutrophile et on recense une plus faible fréquence des characées plus mésotrophes (*Chara globularis*), de même que la présence régulière d'algues vertes filamenteuses des genres *Rhizoclonium* et *Cladophora* sont des éléments qui tendent à confirmer ce diagnostic.

L'historique des indices IBML sur le plan d'eau des Aulnes est présenté dans le Tableau 20 (valeurs issues du SEEE V1.0.1).

Tableau 20 : comparaison des indices IBML depuis 2008 sur l'étang des Aulnes

Plan d'eau	CODE LA	DATE	ANNEE	Trophie	METATYF	IBML	Classe ETAT
Aulnes	Y4305063	02/10/2008	2008	7,301	B-Alc	0,338	MED
Aulnes	Y4305063	21/07/2014	2014	7,257	B-Alc	0,331	MED
Aulnes	Y4305063	28/08/2017	2017	7,889	B-Alc	0,424	MOY
Aulnes	Y4305063	27/08/2020	2020	8,435	B-Alc	0,504	MOY

Depuis 2008, les indices IBML ont progressivement augmenté. En 2008 et 2014, l'étang était considéré en état médiocre pour le compartiment macrophytes (cortège eutrophe) puis à partir de 2017 a basculé dans un état moyen. Même si l'indice IBML calculé en 2020 est plus élevé, l'état du compartiment macrophytes de l'étang reste moyen, avec un cortège méso-eutrophe dominant.

- ↪ Ces éléments tendent à indiquer que l'étang des Aulnes présente un état du compartiment macrophytes moyen à médiocre avec une amélioration globale apparente de l'indice au fil des années. Le cortège floristique plutôt eutrophe en 2008 et 2014 semble atteindre un niveau méso-eutrophe pour ce suivi 2020.

4.4 PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS

Les prélèvements ont été effectués le 26 août 2020 par la DREAL PACA (V. Vassal). La détermination des diatomées benthiques a également été faite au laboratoire de 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 5.

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi phytobenthos, elles sont reprises du suivi IBML (§4.3.1) :

- ✓ **L'unité d'observation n°4** se situe au nord du plan d'eau dans une zone artificialisée (type 4) caractérisée par le parc du Mas des Aulnes (pelouses, enrochements,...). Cette rive est protégée du vent.
- ✓ **L'unité d'observation n°5** est située à l'extrémité NE du plan d'eau, elle se situe dans une zone humide (type 1) caractérisée par une cariçaie, et des boisements hygrophiles (peupliers blancs).
- ✓ **L'unité d'observation n°9** se situe au sud du plan d'eau dans un secteur très exposé au vent. Les rives sont colonisées par une végétation arbustive/arborescente hygrophile (type 1).

Les prélèvements de diatomées benthiques sur les 3 unités d'observation ont été faits sur support végétal et minéral. Un bloom algal a été observé lors de la campagne de prélèvements.

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 6.0.8s.

La liste floristique est présentée en page suivante pour les 6 échantillons prélevés (en nombre de valves par taxon).

Les espèces dominantes (> 8% de l'effectif) sont surlignées en jaune dans la liste floristique.

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

listes floristiques IBD Aulnes 2020		UNITE_OBS		SUBSTRAT				
Unité d'observation / substrat		4 vég	4 min	5 veg	5 min	9 veg	9 min	
CODE_TAXON	NOM_TAXON_LATIN	phragmite	PIERRE	phragmite	PIERRE	phragmite	PIERRE	Total Résultat
FSOC	Fragilaria socia	36	43	84	45	56	134	398
NAMP	Nitzschia amphibia f. amphibia	102	53	42	137	24	34	392
GNVC	Gomphonema naviculoides	34	2	81	6	98	26	247
APED	Amphora pediculus	8	135	2	24	2	42	213
GRIS	Gomphonema ristovskae	28	4	50	19	23	13	137
NCTO	Navicula cryptotenelloides	14	33	5	65	4	2	123
AUGA	Aulacoseira granulata var. angustissima	27	20	20	21	25	6	119
UULN	Ulnaria ulna	9	10	22	2	63		106
ESOR	Epithemia sorex	9		1	4	28	20	62
SNIG	Sellaphora nigri	2	40		15		4	61
CEUG	Cocconeis euglypta	32	4	22	1		1	60
NCTE	Navicula cryptotenella	3	4	2	22	18	9	58
FVAU	Fragilaria vaucheriae var. vaucheriae	4		6	9		33	52
FPEC	Fragilaria pectinalis					3	44	47
GAFF	Gomphonema affine	18		14		6	4	42
CPLA	Cocconeis placentula var. placentula	8	16	2		2		28
GCMP	Gomphonema compactum	20		4		2		26
RABB	Rhoicosphenia abbreviata	2		2		6	13	23
GOMS	Gomphonema species	4		12		2		18
AAMB	Aulacoseira ambigua					15		15
NPAT	Nitzschia palea var. tenuirostris	6		6	3			15
GITA	Gomphonema italicum			1		8	4	13
GACU	Gomphonema acuminatum var. acuminatum	6	4					10
NPAL	Nitzschia palea var. palea			2		8		10
SCON	Staurisira construens			2	8			10
FBRE	Fragilaria brevistriata			5	1		3	9
ADEG	Achnanthydium exiguum		8					8
CNDI	Cocconeis neodiminuta			8				8
NZSS	Nitzschia species	1	4				2	7
UACU	Ulnaria acus	3	1	3				7
CAFF	Cymbella affinis var. affinis			6				6
FRAD	Fragilaria radians			4	2			6
NANT	Navicula antonii	2				4		6
ADCS	Achnanthydium sp.			3	2			5
CPED	Cocconeis pediculus	3	1	1				5
ACOP	Amphora copulata		3				1	4
AMID	Amphora indistincta				3		1	4
ECPM	Encyonopsis minuta					4		4
HLMO	Halamphora montana	4						4
HUMI	HUMIDOPHILA		4					4
NCPR	Navicula capitatoradiata					2	2	4
NINC	Nitzschia inconspicua	4						4
NPAE	Nitzschia paleacea					4		4
KCLE	Karayevia clevei var. clevei						3	3
MVAR	Melosira varians				3			3
NCPL	Nitzschia capitellata		1		2			3
COCO	COCCONEIS	1					1	2
DDEL	Delicata delicatula var. delicatula			2				2
GPRI	Gomphonema pumilum var. rigidum					2		2
HALS	Halamphora sp.					2		2
NAVS	Navicula starmachii	2						2
NCAR	Navicula cari		2					2
NCOS	Navicula costulata	2						2
NGRA	Navicula gracilis				2			2
NINT	Nitzschia intermedia		2					2
PLAC	PLACONEIS		1				1	2
PLFR	Planorhynchium frequentissimum		2					2
PROH	Planorhynchium rostratoholarcticum				2			2
PTCO	Platessa conspicua		2					2
RUNI	Reimeria uniseriata		2					2
SSRT	Sellaphora subrotundata	2						2
ACLI	Achnanthydium lineare			1				1
APAB	Amphora pediculus f. anormale		1					1
CHUS	Cymbella hustedtii var. hustedtii		1					1
CNLP	Cymbella neoleptoceros var. neoleptoceros	1						1
CNTH	Cocconeis neothumensis				1			1
CPTG	Cocconeis placentula f. anormale	1						1
CSNU	Craticula subminuscula	1						1
EADN	Epithemia adnata	1						1
GADI	Gomphonema graciledictum		1					1
MPMI	Mayamaea permissis		1					1
NDIS	Nitzschia dissipata subsp. dissipata	1						1
NLCM	Navicula lacum				1			1
NSIA	Navicula simulata		1					1
Total Résultat		401	406	415	400	411	403	2436

4.4.1 INTERPRETATION DES RESULTATS

4.4.1.1 **Unité d'Observation 4 (UO4) : Substrat végétal et minéral**

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO4 de l'Etang des Aulnes sur substrat végétal présente 3 espèces dominantes (abondance >8%) :

- *Nitzschia amphibia* (25,4%) qui se retrouve sur les macrophytes affectionne les eaux riches en nutriments ;
- *Fragilaria socia* (9%) est un taxon dont l'écologie reste à définir. L'espèce a été retrouvée principalement dans des eaux eutrophes.
- *Gomphonema naviculoides* (8,5%) est un taxon dont l'écologie n'est pas définie. Cette espèce a été décrite dans un lac eutrophe à hypereutrophe et très minéralisé.

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO4 de l'Etang des Aulnes sur substrat minéral présente 5 espèces dominantes (abondance >8%) :

- *Amphora pediculus* (33,2%) est une espèce retrouvée dans des milieux moyennement minéralisés, peu chargés en matière organique mais pouvant être riches en nutriments.
- *Nitzschia amphibia* (13%) déjà cité ;
- *Fragilaria socia* (10,6%) déjà cité ;
- *Sellaphora nigri* (9,8%) est un taxon récemment séparé du complexe *Eolimna minima*. Ce taxon serait ainsi relié aux milieux présentant des niveaux élevés en pollution organique et en nutriments ;
- *Navicula cryptotenelloides* (8,1%) est plutôt une espèce de milieux peu impactés par les pollutions organiques. Par contre, on la retrouve dans des milieux moyennement riches à riches en nutriments. Il s'agit principalement de milieux calcaires.

Les espèces de diatomées présentes au niveau de l'UO4 traduisent un milieu dont la charge en nutriments semble importante et tolèrent des eaux riches en matière organique.

4.4.1.2 **Unité d'Observation 5 (UO5) : Substrat végétal et minéral**

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO5 de l'Etang des Aulnes sur substrat végétal présente 4 espèces dominantes (abondance >8%) :

- *Fragilaria socia* (20,2%) déjà cité ;
- *Gomphonema naviculoides* (19,5%) est un taxon dont l'écologie reste à définir. Cette espèce a été décrite dans un lac eutrophe à hypereutrophe et très minéralisé.
- *Gomphonema ristovskae* (12%) est un taxon dont l'écologie n'est pas définie (taxon récent).
- *Nitzschia amphibia* (10,1%) affectionne les eaux riches en nutriments.

L'échantillon sur substrat minéral de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO5 de l'Etang des Aulnes sur substrat minéral présente 3 espèces dominantes (abondance >8%) :

- *Nitzschia amphibia* (34,25%) déjà cité ;
- *Navicula cryptotenelloides* (16,25%) est plutôt une espèce de milieux peu impactés par les pollutions organiques. Par contre, on la retrouve dans des milieux moyennement riches à riches en nutriments. Il s'agit principalement de milieux calcaires.
- *Fragilaria socia* (11,25%) déjà cité ;

Le cortège de diatomées de l'UO5 de l'Etang des Aulnes est typique des milieux riches en nutriments.

4.4.1.3 Unité d'Observation 9 (UO9) : Substrat végétal et minéral

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO9 de l'Etang des Aulnes sur substrat végétal présente 3 espèces dominantes (abondance >8%) :

- *Gomphonema naviculoides* (23,8%) déjà cité ;
- *Ulnaria ulna* (15,3) est une espèce retrouvée dans les milieux pollués (souvent en aval des rejets). Elle affectionne les eaux alcalines et riches en nutriments.
- *Fragilaria socia* (13,6%) déjà cité ;

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO9 de l'Etang des Aulnes sur substrat minéral présente 5 espèces dominantes (abondance 8%) :

- *Fragilaria socia* (33,2%) déjà cité ;
- *Fragilaria pectinalis* (10,9) est un taxon dont l'écologie reste à définir. En Rhône-Alpes, elle a été retrouvée dans des cours d'eau de bonne qualité.
- *Amphora pediculus* (10,4%) déjà cité ;
- *Nitzschia amphibia* (8,4%) déjà cité ;
- *Fragilaria vaucheriae* (8,2 %) est une espèce de milieux modérément pollués par la matière organique. On la retrouve dans des milieux alcalins et riches en nutriments.

Le cortège de diatomées suggère une teneur en nutriments importante. A noter la présence d'*Ulnaria ulna* qui semblerait indiquer une pollution organique.

4.4.2 CONCLUSIONS

Les peuplements de diatomées benthiques de l'étang des Aulnes indiquent une charge élevée en nutriments et une tolérance à la matière organique. Le cortège diatomique indique un milieu eutrophe.

5 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2020 sur l'étang des Aulnes n'a pu être que partiellement réalisé en raison du contexte sanitaire (C1 non réalisé). On rappelle que ce plan d'eau est soumis à une pression diffuse pour les nutriments et une altération hydrologie.

L'année 2020 a été globalement chaude. Bien que l'hiver ait été relativement sec, les précipitations printanières ont permis de maintenir l'étang des Aulnes haut durant la période estivale. L'automne pluvieux et venté a entraîné un brassage précoce des eaux.

Les résultats du suivi 2020 par compartiment sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁵
Profils verticaux	Fonctionnement type étang avec léger gradient Activité photosynthétique très marquée en période estivale : sursaturations en oxygène en surface et anoxie totale au fond – pH élevé – Eaux très minéralisées
Qualité physico-chimique des eaux	Charge organique importante Peu de nitrates, mais eaux riches en phosphates Présence d'Arsenic Quelques micropolluants organiques (metformine, cotinine, et cyanures)
Qualité physico-chimique des sédiments	Qualité moyenne des sédiments – stockage modéré des nutriments et de la matière organique – mise en évidence de relargage à l'interface eau-sédiments. Peu de micropolluants
Biologie - Chlorophylle <i>a</i>	Production chlorophyllienne élevée - Moyenne estivale : 20 µg/l
Biologie - phytoplancton	Forte productivité – bloom algaux de cyanobactéries à partir de l'été avec déséquilibre des peuplements. IPLAC : état moyen
Biologie - macrophytes	Végétation aquatique méso-eutrophe dominante. Amélioration globale apparente d'un cortège eutrophe (2008-2014) vers méso-eutrophe (2017-2020). IBML : état moyen
Biologie - phytobenthos	Le cortège diatomique indique une charge élevée en nutriments et une tolérance à la matière organique : milieu eutrophe

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.

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2020 indique un milieu aquatique de qualité moyenne avec une charge organique notable et des apports en nutriments phosphorés. Le plan d'eau présente des nutriments disponibles (phosphore) qui entraînent une forte production algale en période estivale avec des déséquilibres des peuplements floristiques liés au développement de cyanobactéries (bloom algal). L'étang est également envahi par une végétation aquatique assez dense.

L'étang des Aulnes présente une production primaire importante qui engendre une transparence réduite en période estivale. L'eutrophisation du milieu aquatique est assez marquée pour ce suivi 2020 avec des phénomènes de sursaturations en oxygène combinés à un pH proche de 9 en surface, et une désoxygénation totale au fond du lac.

L'analyse des sédiments affiche une qualité moyenne avec un stockage modéré en matière organique et en nutriments. Les indices de relargage pour les éléments azote et phosphore sont nettement mis en évidence par les analyses sur eau interstitielle. Ce phénomène de relargage à l'interface eau/sédiment en conditions anoxiques favorise la remise à disposition de nutriments dans la masse d'eau propice au développement algal.

La qualité chimique des eaux et sédiments est assez bonne. Les analyses mettent en évidence quelques substances sur eau (metformine, cotinine, et cyanures) et quelques métaux (As, Cu). Les sédiments ne présentent pas de pollution de micropolluants.

Les indices IPLAC et IBML affichent tous deux un état moyen, signe de certains déséquilibres des communautés algales et macrophytiques.

Les peuplements de diatomées benthiques (IBDIac) de l'étang des Aulnes indiquent une charge élevée en nutriments et une tolérance à la matière organique.

- ↳ **Les résultats du suivi 2020 mettent en évidence un milieu aquatique de qualité moyenne, dégradé aussi bien au niveau de la physico-chimie de ses eaux qu'au niveau de ses composantes biologiques (phytoplancton, macrophytes et diatomées), de trophie élevée (mésotrophe à eutrophe). Son état est à surveiller, certains signes d'altération marquée étant constatés sur ce suivi 2020 (teneurs en phosphore des eaux, désoxygénation de la colonne d'eau, relargage, bloom algal et risque sanitaire associé)».**

- ANNEXES -

**Annexe 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSÉS
SUR EAU**

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

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2934	1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	0,02	µg/L	5697	Amidithion	0,005	µg/L	7594	Bisphenol S	0,02	µg/L
6751	1,7-Dimethylxanthine	0,1	µg/L	2012	Amidosulfuron	0,02	µg/L	2766	Bisphénol-A	0,02	µg/L
7041	14-Hydroxycylarithromycin	0,005	µg/L	5523	Aminocarbe	0,02	µg/L	1529	Biteranol	0,005	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	0,005	µg/L	2537	Aminochlorophénol-2,4	0,1	µg/L	7104	Bithionol	0,1	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	0,01	µg/L	7580	Aminopyralid	0,1	µg/L	7345	Bixafen	0,02	µg/L
1264	2 4 5 T	0,02	µg/L	1105	Aminotriazole	0,03	µg/L	1362	Bore	10	µg(B)/L
1141	2 4 D	0,02	µg/L	7516	Amipros-methyl	0,005	µg/L	5526	Boscalid	0,02	µg/L
2872	2 4 D isopropyl ester	0,005	µg/L	1308	Amitraze	0,001	µg/L	1686	Bromacil	0,005	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	0,005	µg/L	6967	Amitriptyline	0,005	µg/L	1859	Bromadiolone	0,05	µg/L
1142	2 4 DB	0,1	µg/L	6781	Amlodipine	0,05	µg/L	5371	Bromazepam	0,01	µg/L
1212	2 4 MCPA	0,02	µg/L	6719	Amoxicilline	0,02	µg/L	1121	Bromochlorométhane	0,5	µg/L
1213	2 4 MCPB	0,03	µg/L	1907	AMPA	0,02	µg/L	1122	Bromoforme	0,5	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	0,005	µg/L	5385	Androstenedione	0,005	µg/L	1123	Bromophos éthyl	0,005	µg/L
6870	2-(3-trifluoromethylphenoxy)nicotinamide	0,005	µg/L	6594	Anilofos	0,005	µg/L	1124	Bromophos méthyl	0,005	µg/L
7815	2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol	0,05	µg/L	1458	Anthracène	0,01	µg/L	1685	Bromopropylate	0,005	µg/L
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	0,05	µg/L	2013	Anthraquinone	0,005	µg/L	1125	Bromoxynil	0,02	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	0,1	µg/L	1376	Antimoine	0,5	µg(Sb)/L	1941	Bromoxynil octanoate	0,01	µg/L
3159	2-hydroxy-desethyl-Atrazine	0,02	µg/L	1368	Argent	0,01	µg(Ag)/L	1860	Bromuconazole	0,02	µg/L
5352	2-Naphthaleneacetic acid, 6-hydroxy-alpha	0,1	µg/L	1369	Arsenic	0,05	µg(As)/L	1530	Bromure de méthyle	0,05	µg/L
2613	2-nitrotoluène	0,02	µg/L	1965	Asulame	0,02	µg/L	7502	Bufencarbe	0,02	µg/L
5695	3,4,5-Trimethacarb	0,005	µg/L	5361	Atenolol	0,005	µg/L	6742	Bufloamedil	0,05	µg/L
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	0,05	µg/L	1107	Atrazine	0,005	µg/L	1861	Bupirimate	0,01	µg/L
5367	4-Chlorobenzoic acid	0,1	µg/L	1832	Atrazine 2 hydroxy	0,02	µg/L	6518	Bupivacaine	0,005	µg/L
7816	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	0,65	µg/L	1109	Atrazine déisopropyl	0,01	µg/L	1862	Buprofénine	0,005	µg/L
6536	4-Methylbenzylidene camphor	0,02	µg/L	1108	Atrazine déséthyl	0,01	µg/L	5710	Butamifos	0,005	µg/L
5474	4-n-nonylphénol	0,1	µg/L	1830	Atrazine déséthyl déisopropyl	0,03	µg/L	1126	Butraline	0,005	µg/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	0,1	µg/L	2014	Azaconazole	0,005	µg/L	1531	Buturon	0,02	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	0,02	µg/L	2015	Azaméthiphos	0,02	µg/L	7038	Butylate	0,03	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	0,03	µg/L	2937	Azimsulfuron	0,02	µg/L	1855	Butylbenzène n	0,5	µg/L
6456	Acebutolol	0,005	µg/L	1110	Azinphos éthyl	0,02	µg/L	1610	Butylbenzène sec	0,5	µg/L
1453	Acénaphthène	0,01	µg/L	1111	Azinphos méthyl	0,005	µg/L	1611	Butylbenzène tert	0,5	µg/L
1622	Acénaphthylène	0,01	µg/L	7817	Azithromycine	0,5	µg/L	1388	Cadmium	0,01	µg(Cd)/L
1100	Acéphate	0,005	µg/L	1951	Azoxystrobine	0,02	µg/L	1863	Cadusafos	0,02	µg/L
1454	Acétaldéhyde	5	µg/L	1396	Baryum	0,5	µg(Ba)/L	6519	Cafeine	0,01	µg/L
5579	Acetamiprid	0,02	µg/L	6231	BDE 181	5E-04	µg/L	1127	Captafol	0,01	µg/L
6856	Acetochlor ESA	0,03	µg/L	5986	BDE 203	0,002	µg/L	1128	Captane	0,01	µg/L
6862	Acetochlor OXA	0,03	µg/L	5997	BDE 205	0,002	µg/L	5296	Carbamazepine	0,005	µg/L
1903	Acétochlore	0,005	µg/L	2915	BDE100	2E-04	µg/L	6725	Carbamazepine epoxide	0,005	µg/L
5581	Acibenzolar-S-Methyl	0,02	µg/L	2913	BDE138	2E-04	µg/L	1463	Carbaryl	0,02	µg/L
6735	Acide acetylsalicylique	0,05	µg/L	2912	BDE153	2E-04	µg/L	1129	Carbendazime	0,005	µg/L
5408	Acide clofibrique	0,005	µg/L	2911	BDE154	2E-04	µg/L	1333	Carbétamide	0,02	µg/L
5369	Acide fenofibrique	0,005	µg/L	2921	BDE17	2E-04	µg/L	1130	Carbofuran	0,005	µg/L
6538	Acide mefenamique	0,005	µg/L	2910	BDE183	5E-04	µg/L	1805	Carbofuran 3 hydroxy	0,02	µg/L
1465	Acide monochloroacétique	0,2	µg/L	2909	BDE190	5E-04	µg/L	1131	Carbophénouthion	0,005	µg/L
1521	Acide nitrilotriacétique (NTA)	5	µg/L	1815	BDE209	0,005	µg/L	1864	Carbosulfan	0,02	µg/L
6549	Acide pentacosaufluorotridecanoïque	0,2	µg/L	2920	BDE28	2E-04	µg/L	2975	Carboxine	0,02	µg/L
6550	Acide perfluorodecane sulfonique (PFDS)	0,005	µg/L	2919	BDE47	2E-04	µg/L	6842	Carboxybuprofen	0,1	µg/L
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	0,002	µg/L	2918	BDE66	2E-04	µg/L	2976	Carfentrazone-ethyl	0,005	µg/L
6507	Acide perfluoro-dodécanoïque (PFDoA)	0,02	µg/L	2917	BDE71	2E-04	µg/L	1865	Chinométhionate	0,005	µg/L
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	0,001	µg/L	7437	BDE77	2E-04	µg/L	7500	Chlorantraniliprole	0,02	µg/L
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0,002	µg/L	2914	BDE85	2E-04	µg/L	1336	Chlorbufame	0,02	µg/L
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque	0,2	µg/L	2916	BDE99	2E-04	µg/L	7010	Chlordane alpha	0,005	µg/L
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	0,002	µg/L	7522	Beflubutamide	0,01	µg/L	1757	Chlordane beta	0,005	µg/L
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	0,002	µg/L	1687	Bénalaxyl	0,005	µg/L	1758	Chlordane gamma	0,005	µg/L
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	0,02	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0,1	µg/L	5553	Chlorefenizone	0,005	µg/L
6510	Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnA)	0,02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0,005	µg/L	1464	Chlorfenvinphos	0,02	µg/L
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	0,02	µg/L	1112	Benfluraline	0,005	µg/L	2950	Chlorfluazuron	0,01	µg/L
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0,002	µg/L	2924	Benfuracarbe	0,05	µg/L	1133	Chloridazone	0,005	µg/L
6547	Acide Perfluorotetradécanoïque (PFTeA)	0,02	µg/L	2074	Benoxacor	0,005	µg/L	5522	Chlorimuron-ethyl	0,02	µg/L
5355	Acide salicylique	0,05	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0,02	µg/L	5405	Chlormadinone	0,01	µg/L
1970	Acifluorfen	0,02	µg/L	6595	Bensulide	0,005	µg/L	1134	Chlorméphos	0,005	µg/L
1688	Aclonifen	0,001	µg/L	1113	Bentazone	0,03	µg/L	5554	Chlormequat	0,03	µg/L
1310	Acrinathrine	0,005	µg/L	7460	Benthiavalicarbe-isopropyl	0,02	µg/L	2097	Chlormequat chlorure	0,038	µg/L
6800	Alachlor ESA	0,03	µg/L	1764	Benthiocarbe	0,005	µg/L	1955	Chloroalcanes C10-C13	0,15	µg/L
6855	Alachlor OXA	0,03	µg/L	1114	Benzène	0,5	µg/L	1593	Chloroaniline-2	0,05	µg/L
1101	Alachlore	0,005	µg/L	1082	Benzo (a) Anthracène	0,001	µg/L	1592	Chloroaniline-3	0,05	µg/L
6740	Albendazole	0,005	µg/L	1115	Benzo (a) Pyrène	0,01	µg/L	1591	Chloroaniline-4	0,05	µg/L
1102	Aldicarbe	0,02	µg/L	1116	Benzo (b) Fluoranthène	5E-04	µg/L	1467	Chlorobenzène	0,5	µg/L
1807	Aldicarbe sulfone	0,02	µg/L	1118	Benzo (ghi) Pérylène	5E-04	µg/L	2016	Chlorobromuron	0,005	µg/L
1806	Aldicarbe sulfoxyde	0,02	µg/L	1117	Benzo (k) Fluoranthène	5E-04	µg/L	1853	Chloroéthane	0,5	µg/L
1103	Aldrine	0,001	µg/L	1924	Benzyl butyl phtalate	0,05	µg/L	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	0,5	µg/L
1697	Alléthrine	0,03	µg/L	1377	Beryllium	0,01	µg(Be)/L	1736	Chlorométhane	0,5	µg/L
7501	Allyxycarbe	0,005	µg/L	3209	Beta cyfluthrine	0,01	µg/L	2821	Chlorométhylaniline-4,2	0,02	µg/L
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	6652	beta-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	1636	Chlorométhylphénol-4,3	0,05	µg/L
1812	Alphaméthrine	0,005	µg/L	6457	Betaxolol	0,005	µg/L	1341	Chloronébe	0,005	µg/L
5370	Alprazolam	0,01	µg/L	5366	Bezafibrate	0,005	µg/L	1594	Chloronitroaniline-4,2	0,1	µg/L
1370	Aluminium	2	µg(Al)/L	1119	Bifénox	0,005	µg/L	1469	Chloronitrobenzène-1,2	0,02	µg/L
7842	Ametoctradine	0,1	µg/L	1120	Bifenthrine	0,005	µg/L	1468	Chloronitrobenzène-1,3	0,02	µg/L
1104	Amétryne	0,02	µg/L	1502	Bioresméthrine	0,005	µg/L	1470	Chloronitrobenzène-1,4	0,05	µg/L
				1584	Biphényle	0,005	µg/L	1684	Chlorophacinone	0,02	µg/L
				6453	Bisoprolol	0,005	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0,05	µg/L
								1651	Chlorophénol-3	0,05	µg/L
								1650	Chlorophénol-4	0,05	µg/L

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

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1439	Chlorophylle a	1	µg/L	2051	Déséthyl-terbuméthon	0,02	µg/L	1698	Diméthilan	0,02	µg/L
2611	Chloroprene	0,5	µg/L	2980	Desmediphame	0,02	µg/L	5748	dimoxystrobine	0,02	µg/L
2065	Chloropropène-3	0,5	µg/L	2738	Desméthylisoproturon	0,02	µg/L	1871	Diniconazole	0,02	µg/L
1473	Chlorothalonil	0,01	µg/L	1155	Desmétryne	0,02	µg/L	1578	Dinitrotoluène-2,4	0,5	µg/L
1602	Chlorotoluène-2	0,5	µg/L	6574	Dexamethasone	0,05	µg/L	1577	Dinitrotoluène-2,6	0,5	µg/L
1601	Chlorotoluène-3	0,5	µg/L	1156	Diallate	0,02	µg/L	5619	Dinocap	0,05	µg/L
1600	Chlorotoluène-4	0,5	µg/L	5372	Diazepam	0,005	µg/L	1491	Dinosèbe	0,02	µg/L
1683	Chloroxuron	0,005	µg/L	1157	Diazinon	0,005	µg/L	1176	Dinoterbe	0,03	µg/L
1474	Chlorophame	0,005	µg/L	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	0,01	µg/L	7494	Diocytétain cation	0,003	µg/L
1083	Chlorpyrifos éthyl	0,005	µg/L	1479	Dibromo-1,2 chloro-3propane	0,5	µg/L	5743	Dioxcarb	0,005	µg/L
1540	Chlorpyrifos méthyl	0,005	µg/L	1158	Dibromochlorométhane	0,05	µg/L	7495	Diphenylétain cation	5E-04	µg/L
1353	Chlorsulfuron	0,02	µg/L	1498	Dibromoéthane-1,2	0,05	µg/L	1699	Diquat	0,03	µg/L
6743	Chlortetracycline	0,02	µg/L	1513	Dibromométhane	0,5	µg/L	1492	Disulfoton	0,005	µg/L
2966	Chlorthal dimethyl	0,005	µg/L	7074	Dibutylétain cation	0,003	µg/L	5745	Ditalimfos	0,05	µg/L
1813	Chlorthiamide	0,01	µg/L	1480	Dicamba	0,03	µg/L	1966	Dithianon	0,1	µg/L
5723	Chlorthiophos	0,02	µg/L	1679	Dichlobénil	0,005	µg/L	1177	Diuron	0,02	µg/L
1136	Chlortaluron	0,02	µg/L	1159	Dichlofenthion	0,005	µg/L	1490	DNOC	0,02	µg/L
2715	Chlorure de Benzylidène	0,1	µg/L	1360	Dichlofuanide	0,005	µg/L	2933	Dodine	0,02	µg/L
2977	CHLORURE DE CHOLINE	0,1	µg/L	1160	Dichloréthane-1,1	0,5	µg/L	6969	Doxepine	0,005	µg/L
1753	Chlorure de vinyle	0,05	µg/L	1161	Dichloréthane-1,2	0,5	µg/L	6791	Doxycycline	0,005	µg/L
1389	Chrome	0,5	µg(Cr)/L	1162	Dichloréthylène-1,1	0,5	µg/L	7515	DPU (Diphénylurée)	0,01	µg/L
1476	Chrysène	0,01	µg/L	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	0,05	µg/L	6714	Hydrogesterone	0,02	µg/L
5481	Cinosulfuron	0,005	µg/L	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	0,5	µg/L	5751	Edifenphos	0,005	µg/L
6540	Ciprofloxacine	0,02	µg/L	2929	Dichlormide	0,01	µg/L	1493	EDTA	5	µg/L
6537	Clarithromycine	0,005	µg/L	1586	Dichloroaniline-3,4	0,015	µg/L	8102	Emamectine	0,1	µg/L
6968	Clenbuterol	0,005	µg/L	1585	Dichloroaniline-3,5	0,02	µg/L	1178	Endosulfan alpha	0,001	µg/L
2978	Clethodim	0,02	µg/L	1165	Dichlorobenzène-1,2	0,05	µg/L	1179	Endosulfan beta	0,001	µg/L
6792	Clindamycine	0,005	µg/L	1164	Dichlorobenzène-1,3	0,5	µg/L	1742	Endosulfan sulfate	0,001	µg/L
2095	Clodinafop-propargyl	0,02	µg/L	1166	Dichlorobenzène-1,4	0,05	µg/L	1181	Endrine	0,001	µg/L
1868	Clofentézine	0,005	µg/L	1167	Dichlorobromométhane	0,05	µg/L	2941	Endrine aldehyde	0,005	µg/L
2017	Clomazone	0,005	µg/L	1485	Dichlorodifluorométhane	0,5	µg/L	6768	Enoxacine	0,02	µg/L
1810	Clopyralide	0,02	µg/L	1168	Dichlorométhane	5	µg/L	6784	Enrofloxacin	0,02	µg/L
2018	Cloquintocet mexyl	0,005	µg/L	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	0,05	µg/L	1494	Epichlorohydrine	0,1	µg/L
6748	Clorsulone	0,01	µg/L	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	0,05	µg/L	1873	EPN	0,005	µg/L
6389	Clothianidine	0,03	µg/L	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	0,05	µg/L	1744	Epoxiconazole	0,02	µg/L
5360	Clotrimazole	0,005	µg/L	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	0,05	µg/L	1182	EPTC	0,1	µg/L
1379	Cobalt	0,05	µg(Co)/L	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	0,05	µg/L	7504	Equilim	0,005	µg/L
6520	Cotinine	0,005	µg/L	2981	Dichlorophène	0,02	µg/L	6522	Erythromycine	0,005	µg/L
2972	Coumafène	0,005	µg/L	1645	Dichlorophénol-2,3	0,05	µg/L	1809	Esfenvalérate	0,005	µg/L
1682	Coumaphos	0,02	µg/L	1647	Dichlorophénol-3,4	0,05	µg/L	5397	Estradiol	0,005	µg/L
2019	Coumatétralyl	0,005	µg/L	1655	Dichloropropane-1,2	0,2	µg/L	6446	Estriol	0,005	µg/L
1640	Crésol-ortho	0,05	µg/L	1654	Dichloropropane-1,3	0,5	µg/L	5396	Estrone	0,01	µg/L
5724	Crotoxophos	0,005	µg/L	2081	Dichloropropane-2,2	0,05	µg/L	1380	Etain	0,5	µg(Sn)/L
5725	Cruformate	0,005	µg/L	2082	Dichloropropène-1,1	0,5	µg/L	5529	Ethametsulfuron-méthyl	0,005	µg/L
1392	Cuivre	0,1	µg(Cu)/L	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	0,05	µg/L	2093	Ethephon	0,02	µg/L
6391	Cumyluron	0,03	µg/L	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	0,05	µg/L	1763	Ethidimuron	0,02	µg/L
1137	Cyanazine	0,02	µg/L	1653	Dichloropropylène-2,3	0,5	µg/L	5528	Ethiofencarbe sulfone	0,005	µg/L
5726	Cyanofenphos	0,1	µg/L	1169	Dichlorprop	0,03	µg/L	6534	Ethiofencarbe sulfoxyde	0,02	µg/L
1084	Cyanures libres	0,2	µg(CN)/L	2544	Dichlorprop-P	0,03	µg/L	1183	Ethion	0,02	µg/L
5567	Cyazofamid	0,05	µg/L	1170	Dichlorvos	3E-04	µg/L	1874	Ethiophencarbe	0,02	µg/L
5568	Cycloate	0,02	µg/L	5349	Diclofenac	0,01	µg/L	1184	Ethofumésate	0,005	µg/L
6733	Cyclophosphamide	0,001	µg/L	1171	Diclofop méthyl	0,05	µg/L	1495	Ethoprophos	0,02	µg/L
2729	CYCLOXYDIME	0,02	µg/L	1172	Dicofol	0,005	µg/L	5527	Ethoxysulfuron	0,02	µg/L
1696	Cycluron	0,02	µg/L	5525	Dicrotophos	0,005	µg/L	2673	Ethyl tert-butyl ether	0,5	µg/L
7748	cyflufénamide	0,05	µg/L	6696	Dicyclanil	0,01	µg/L	1497	Ethylbenzène	0,5	µg/L
1681	Cyfluthrine	0,005	µg/L	2847	Didéméthylisoproturon	0,02	µg/L	5648	EthylèneThioUrée	0,1	µg/L
5569	Cyhalofop-butyl	0,05	µg/L	1173	Dieldrine	0,001	µg/L	6601	EthylèneUrée	0,1	µg/L
1138	Cyhalothrine	0,005	µg/L	7507	Dieneol	0,005	µg/L	6644	Ethylparaben	0,01	µg/L
1139	Cymoxanil	0,02	µg/L	1402	Diéthofencarbe	0,02	µg/L	2629	Ethynyl estradiol	0,001	µg/L
1140	Cyperméthrine	0,005	µg/L	1527	Diéthyl phthalate	0,05	µg/L	5625	Etoazole	0,005	µg/L
1680	Cyproconazole	0,02	µg/L	2826	Diéthylamine	6	µg/L	5760	Etrinfos	0,005	µg/L
1359	Cyprodinil	0,005	µg/L	2628	Diethylstilbestrol	0,005	µg/L	2020	Famoxadone	0,005	µg/L
7801	Cyprosulfamide	0,02	µg/L	2982	Difenacoum	0,005	µg/L	5761	Famphur	0,005	µg/L
2897	Cyromazine	0,02	µg/L	1905	Difénoconazole	0,02	µg/L	2057	Fénamidone	0,02	µg/L
7503	Cythioate	0,02	µg/L	5524	Difenoxuron	0,005	µg/L	1185	Fénarimol	0,005	µg/L
5930	Daimuron	0,005	µg/L	2983	Difethialone	0,02	µg/L	2742	Fénazaquin	0,02	µg/L
2094	Dalapon	0,02	µg/L	1488	Diflubenzuron	0,02	µg/L	6482	Fenbendazole	0,005	µg/L
5597	Daminozide	0,03	µg/L	1814	Diflufenicanil	0,001	µg/L	1906	Fenbuconazole	0,02	µg/L
6677	Danofloxacine	0,1	µg/L	6647	Dihydrocodeine	0,005	µg/L	2078	Fenbutanil oxyde	0,022	µg/L
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	0,02	µg/L	5325	Diisobutyl phthalate	0,4	µg/L	7513	Fenchlorazole-ethyl	0,02	µg/L
1930	DCPU (métabolite Diuron)	0,05	µg/L	6729	Diliazem	0,005	µg/L	1186	Fenchlorphos	0,005	µg/L
1143	DDD-o,p'	0,001	µg/L	1870	Diméfuron	0,02	µg/L	2743	Fenhexamid	0,005	µg/L
1144	DDD-p,p'	0,001	µg/L	7142	Dimepiperate	0,005	µg/L	1187	Fénitrothion	0,001	µg/L
1145	DDE-o,p'	0,001	µg/L	2546	Dimétachlore	0,005	µg/L	5627	Fenizon	0,005	µg/L
1146	DDE-p,p'	0,001	µg/L	5737	Dimethametryn	0,005	µg/L	5763	Fenobucarb	0,005	µg/L
1147	DDT-o,p'	0,001	µg/L	6865	Dimethenamid ESA	0,01	µg/L	5368	Fenofibrate	0,01	µg/L
1148	DDT-p,p'	0,001	µg/L	1678	Diméthénamide	0,005	µg/L	6970	Fenoprofen	0,05	µg/L
6616	DEHP	0,4	µg/L	7735	Diméthénamide OXA	0,01	µg/L	5970	Fenothiocarbe	0,005	µg/L
1149	Deltaméthrine	0,001	µg/L	1175	Diméthoate	0,01	µg/L	1973	Fénozaprop éthyl	0,02	µg/L
1153	Déméton S méthyl	0,005	µg/L	1403	Diméthomorphe	0,02	µg/L	1967	Fénoxycarbe	0,005	µg/L
1154	Déméton S méthyl sulfone	0,01	µg/L	2773	Diméthylamine	10	µg/L	1188	Fenpropathrine	0,005	µg/L
1150	Déméton-O	0,01	µg/L	1641	Diméthylphénol-2,4	0,02	µg/L	1700	Fenpropidine	0,01	µg/L
1152	Déméton-S	0,01	µg/L	6972	Diméthylvinphos	0,005	µg/L	1189	Fenpropimorphe	0,005	µg/L

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

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1190	Fenthion	0,005	µg/L	6727	Ifosfamide	0,005	µg/L	2089	Mépiquat chlorure	0,04	µg/L
1500	Fénuron	0,02	µg/L	1704	Imazalil	0,02	µg/L	6521	Mépipvacaine	0,01	µg/L
1701	Fenvalérate	0,01	µg/L	1695	Imazaméthabenz	0,02	µg/L	1878	Mépronil	0,005	µg/L
1393	Fer	1	µg(Fe)/L	1911	Imazaméthabenz méthyl	0,01	µg/L	1677	Meptyldinocap	1	µg/L
2009	Fipronil	0,005	µg/L	2986	Imazaméthabenz méthyl	0,02	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0,01	µg/L
1840	Flamprop-isopropyl	0,005	µg/L	2090	Imazapyr	0,02	µg/L	1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	0,02	µg/L
6539	Flamprop-méthyl	0,005	µg/L	2860	IMAZAQUINE	0,02	µg/L	1387	Mercure	0,01	µg(Hg)/L
1939	Flazasulfuron	0,02	µg/L	7510	Imibenconazole	0,005	µg/L	2578	Mesosulfuron méthyle	0,02	µg/L
6393	Flonicamid	0,005	µg/L	1877	Imidaclopride	0,02	µg/L	2076	Mésotriène	0,03	µg/L
2810	Florasulam	0,02	µg/L	6971	Imipramine	0,005	µg/L	1706	Métalaxyl	0,02	µg/L
6764	Florfenicol	0,1	µg/L	1204	Indéno (123c) Pyrène	5E-04	µg/L	1796	Métaldéhyde	0,02	µg/L
6545	Fluazifop	0,02	µg/L	6794	Indometacine	0,02	µg/L	1215	Métamitron	0,02	µg/L
1825	Fluazifop-butyl	0,02	µg/L	5483	Indoxacarbe	0,02	µg/L	6894	Metazachlor oxalic acid	0,1	µg/L
1404	Fluazifop-P-butyl	0,05	µg/L	6706	Iobitridol	0,1	µg/L	6895	Metazachlor sulfonic acid	0,1	µg/L
2984	Fluazinam	0,1	µg/L	2741	Iodocarbe	0,02	µg/L	1670	Métazachlore	0,005	µg/L
2022	Fludioxonil	0,02	µg/L	2025	Iodofenphos	0,005	µg/L	1879	Metconazole	0,02	µg/L
6863	Flufenacet oxalate	0,01	µg/L	2563	Iodosulfuron	0,02	µg/L	6755	Metformine	0,005	µg/L
6864	Flufenacet sulfonic acid	0,01	µg/L	5377	Iopromide	0,1	µg/L	1216	Méthabenzthiazuron	0,005	µg/L
1676	Flufénoxuron	0,02	µg/L	1205	Ioxynil	0,02	µg/L	5792	Methacrifos	0,02	µg/L
5635	Flumequine	0,02	µg/L	2871	Ioxynil méthyl ester	0,005	µg/L	1671	Méthamidophos	0,02	µg/L
2023	Flumioxazine	0,005	µg/L	1942	Ioxynil octanoate	0,01	µg/L	1217	Méthidathion	0,02	µg/L
1501	Fluométron	0,02	µg/L	7508	Ipoconazole	0,02	µg/L	1218	Méthomyl	0,02	µg/L
7499	Fluopicolide	0,02	µg/L	5777	Iprobenfos	0,005	µg/L	6793	Methodexate	0,005	µg/L
7649	Fluopyram	0,02	µg/L	1206	Iprodione	0,005	µg/L	1511	Méthoxychlor	0,005	µg/L
1191	Fluoranthène	0,005	µg/L	2951	Iprovaicarbe	0,02	µg/L	5511	Méthoxyfenoside	0,1	µg/L
1623	Fluorène	0,005	µg/L	6535	Irbesartan	0,005	µg/L	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0,001	µg/L
5373	Fluoxétine	0,005	µg/L	1935	Irgarol (Cybutryne)	0,001	µg/L	1618	Méthyl-2-Naphtalène	0,005	µg/L
2565	Flupyrifuron méthyle	0,02	µg/L	1976	Isazofos	0,02	µg/L	6695	Méthylparaben	0,01	µg/L
2056	Fluquinconazole	0,02	µg/L	1836	Isobutylbenzène	0,5	µg/L	2067	Metiram	0,03	µg/L
1974	Fluridone	0,02	µg/L	1207	Isodrine	0,001	µg/L	1515	Métobromuron	0,02	µg/L
1675	Flurochloridone	0,005	µg/L	1829	Isofenphos	0,005	µg/L	6854	Metolachlor ESA	0,02	µg/L
1765	Furoxypyr	0,03	µg/L	5781	Isofenprocarb	0,005	µg/L	6853	Metokchlor OXA	0,02	µg/L
2547	Furoxypyr-meptyl	0,02	µg/L	1633	Isopropylbenzène	0,5	µg/L	1221	Métolachlore	0,005	µg/L
2024	Flurprimidol	0,005	µg/L	2681	Isopropyltoluène o	0,5	µg/L	5796	Metolcarb	0,005	µg/L
2008	Flurtamone	0,02	µg/L	1856	Isopropyltoluène p	0,5	µg/L	5362	Metoprolol	0,005	µg/L
1194	Flusilazole	0,02	µg/L	1208	Isoproturon	0,02	µg/L	1912	Métosulame	0,005	µg/L
2985	Flutolanil	0,02	µg/L	6643	Isoquinoline	0,01	µg/L	1222	Métoxuron	0,02	µg/L
1503	Flutriafol	0,02	µg/L	2722	Isothiocyanate de méthyle	0,05	µg/L	5654	Metrafenone	0,005	µg/L
6739	Fluvoxamine	0,01	µg/L	1672	Isoxaben	0,02	µg/L	1225	Métribuzine	0,02	µg/L
7342	fluxapyroxade	0,01	µg/L	2807	Isoxadifen-éthyle	0,005	µg/L	6731	Metronidazole	0,005	µg/L
1192	Folpel	0,01	µg/L	1945	Isoxaflutol	0,02	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0,02	µg/L
2075	Fomesafen	0,05	µg/L	5784	Isoxathion	0,005	µg/L	1226	Mévinphos	0,005	µg/L
1674	Fonofos	0,005	µg/L	7505	Karbutilate	0,005	µg/L	7143	Mexacarbate	0,005	µg/L
2806	Foramsulfuron	0,03	µg/L	5353	Ketoprofene	0,01	µg/L	1707	Molinate	0,005	µg/L
5969	Forchlorfenuron	0,005	µg/L	7669	Ketorolac	0,01	µg/L	1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L
1702	Formaldéhyde	1	µg/L	1950	Kresoxim méthyl	0,02	µg/L	2542	Monobutyletain cation	0,003	µg/L
1975	Foséthyl aluminium	0,02	µg/L	1094	Lambda Cyhalothrine	6E-05	µg/L	1880	Monocrotophos	0,02	µg/L
1816	Fosetyl	0,019	µg/L	1406	Lénacile	0,005	µg/L	1227	Monolinuron	0,02	µg/L
2744	Fosthiazate	0,02	µg/L	6711	Levamisole	0,005	µg/L	7496	Monooctyletain cation	0,001	µg/L
1908	Furalaxyl	0,005	µg/L	6770	Levonorgestrel	0,02	µg/L	7497	Monophenyletain cation	0,001	µg/L
2567	Furathiocarbe	0,02	µg/L	7843	Lincomycine	0,005	µg/L	1228	Monuron	0,02	µg/L
7441	Furilazole	0,1	µg/L	1209	Linuron	0,02	µg/L	6671	Morphine	0,02	µg/L
5364	Furosemide	0,02	µg/L	1364	Lithium	0,5	µg(Li)/L	7475	Morpholine	2	µg/L
7602	Gabapentine	0,01	µg/L	5374	Lorazepam	0,005	µg/L	1512	MTBE	0,5	µg/L
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	1210	Malathion	0,005	µg/L	6342	Musc xylène	0,1	µg/L
5365	Gemfibrozil	0,02	µg/L	5787	Malathion-o-analog	0,005	µg/L	1881	Myclobutanil	0,02	µg/L
1526	Glufosinate	0,02	µg/L	1211	Mancozèbe	0,03	µg/L	6380	2,6-diméthylphényl-N-(2-méthoxyethyl)-	0,01	µg/L
1506	Glyphosate	0,03	µg/L	6399	Mandipropamid	0,02	µg/L	6443	Nadolol	0,005	µg/L
5508	Halosulfuron-méthyl	0,02	µg/L	1705	Manèbe	0,03	µg/L	1516	Naled	0,005	µg/L
2047	Haloxyfop	0,05	µg/L	1394	Manganèse	0,5	µg(Mn)/L	1517	Naphtalène	0,005	µg/L
1833	Haloxyfop-éthoxyéthyl	0,02	µg/L	6700	Marbofloxacine	0,1	µg/L	1519	Napropamide	0,005	µg/L
1909	Haloxyfop-R	0,005	µg/L	2745	MCPA-1-butyl ester	0,005	µg/L	5351	Naproxene	0,05	µg/L
1200	HCH alpha	0,001	µg/L	2746	MCPA-2-éthylhexyl ester	0,005	µg/L	1937	Naptalame	0,05	µg/L
1201	HCH beta	0,001	µg/L	2747	MCPA-butoxyéthyl ester	0,005	µg/L	1462	n-Butyl Phthalate	0,05	µg/L
1202	HCH delta	0,001	µg/L	2748	MCPA-ethyl-ester	0,01	µg/L	1520	Néburon	0,02	µg/L
2046	HCH epsilon	0,005	µg/L	2749	MCPA-méthyl-ester	0,005	µg/L	1386	Nickel	0,5	µg(Ni)/L
1203	HCH gamma	0,001	µg/L	5789	Mecarbam	0,005	µg/L	1882	Nicosulfuron	0,01	µg/L
1197	Heptachlore	0,005	µg/L	1214	Mécoprop	0,02	µg/L	5657	Nicotine	0,02	µg/L
1748	Heptachlore époxyde cis	0,005	µg/L	2870	Mécoprop n isobutyl ester	0,005	µg/L	2614	Nitrobenzène	0,1	µg/L
1749	Heptachlore époxyde trans	0,005	µg/L	2750	Mécoprop-1-octyl ester	0,005	µg/L	1229	Nitrofène	0,005	µg/L
1910	Heptenophos	0,005	µg/L	2751	Mécoprop-2,4,4-triméthylphényl ester	0,005	µg/L	1637	Nitrophénol-2	0,05	µg/L
1199	Hexachlorobenzène	0,001	µg/L	2752	Mécoprop-2-butoxyéthyl ester	0,005	µg/L	5400	Norethindrone	0,001	µg/L
1652	Hexachlorobutadiène	0,02	µg/L	2753	Mécoprop-2-éthylhexyl ester	0,005	µg/L	6761	Norfloraxine	0,1	µg/L
1656	Hexachloroéthane	0,3	µg/L	2754	Mécoprop-2-octyl ester	0,005	µg/L	6772	Norfluoaxetine	0,005	µg/L
2612	Hexachloropentadiène	0,1	µg/L	2755	Mécoprop-méthyl ester	0,005	µg/L	1669	Norflurazon	0,005	µg/L
1405	Hexaconazole	0,02	µg/L	2084	Mécoprop-P	0,03	µg/L	2737	Norflurazon desméthyl	0,005	µg/L
1875	Hexaflumuron	0,005	µg/L	1968	Méfenacet	0,005	µg/L	1883	Nuarimol	0,005	µg/L
1673	Hexazinone	0,02	µg/L	2930	Méfenpyr diethyl	0,005	µg/L	6767	O-Demethyltramadol	0,005	µg/L
1876	Hexythiazox	0,02	µg/L	2568	Mefluidide	0,02	µg/L	6533	Ofloxace	0,02	µg/L
5645	Hydrazide maleique	0,5	µg/L	2987	Méfonoxam	0,02	µg/L	2027	Oflurace	0,005	µg/L
6746	Hydrochlorothiazide	0,005	µg/L	5533	Mepanipyrim	0,005	µg/L	1230	Ométhoate	5E-04	µg/L
6730	Hydroxy-metronidazole	0,01	µg/L	5791	Mephosfolan	0,005	µg/L	1668	Oryzalin	0,1	µg/L
5350	Ibuprofene	0,01	µg/L	1969	Mépiquat	0,03	µg/L	2068	Oxadiazyl	0,005	µg/L

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

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2089	Mépiquat chlorure	0,04	µg/L	1667	Oxadiazon	0,005	µg/L	6771	Pravastatine	0,02	µg/L
6521	Mepivacaine	0,01	µg/L	1666	Oxadakil	0,005	µg/L	6734	Prednisolone	0,02	µg/L
1878	Mépronil	0,005	µg/L	1850	Oxamyl	0,02	µg/L	1949	Pretilachlore	0,005	µg/L
1677	Meptyldinocap	1	µg/L	5510	Oxasulfuron	0,005	µg/L	6531	Prilocaine	0,005	µg/L
1510	Mercaptodiméthur	0,01	µg/L	5375	Oxazepam	0,005	µg/L	6847	Pristinamycine IIA	0,02	µg/L
1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	0,02	µg/L	7107	Oxyclozanide	0,005	µg/L	1253	Prochloraze	0,001	µg/L
1387	Mercur	0,01	µg(Hg)/L	6682	Oxycodone	0,01	µg/L	1664	Procyimidone	0,005	µg/L
2578	Mesosulfuron methyle	0,02	µg/L	1231	Oxydéméton méthyl	0,02	µg/L	1889	Profénofos	0,005	µg/L
2076	Mésotrione	0,03	µg/L	1952	Oxyfluorène	0,002	µg/L	5402	Progesterone	0,02	µg/L
1706	Métalaxyl	0,02	µg/L	6532	Oxytetracycline	0,005	µg/L	1710	Promécarbe	0,005	µg/L
1796	Métaldéhyde	0,02	µg/L	1920	p-(n-octyl)phénol	0,03	µg/L	1711	Prométon	0,005	µg/L
1215	Métamitron	0,02	µg/L	2545	Paclobutrazole	0,02	µg/L	1254	Prométryne	0,02	µg/L
6894	Metazachlor oxalic acid	0,1	µg/L	5354	Paracetamol	0,025	µg/L	1712	Propachlore	0,01	µg/L
6895	Metazachlor sulfonic acid	0,1	µg/L	5806	Paraoxon	0,005	µg/L	6398	Propamocarb	0,02	µg/L
1670	Métazachlore	0,005	µg/L	1232	Parathion éthyl	0,01	µg/L	1532	Propanil	0,005	µg/L
1879	Metconazole	0,02	µg/L	1233	Parathion méthyl	0,005	µg/L	6964	Propaphos	0,005	µg/L
6755	Metformine	0,005	µg/L	6753	Parconazole	0,1	µg/L	1972	Propaquizafop	0,02	µg/L
1216	Méthabenzthiazuron	0,005	µg/L	1242	PCB 101	0,001	µg/L	1255	Propargite	0,005	µg/L
5792	Methacrifos	0,02	µg/L	1627	PCB 105	3E-04	µg/L	1256	Propazine	0,02	µg/L
1671	Méthamidophos	0,02	µg/L	5433	PCB 114	3E-05	µg/L	5968	Propazine 2-hydroxy	0,02	µg/L
1217	Méthidathion	0,02	µg/L	1243	PCB 118	0,001	µg/L	1533	Propétamphos	0,005	µg/L
1218	Méthomyl	0,02	µg/L	5434	PCB 123	3E-05	µg/L	1534	Propame	0,02	µg/L
6793	Methoxate	0,005	µg/L	2943	PCB 125	0,005	µg/L	1257	Propiconazole	0,005	µg/L
1511	Méthoxychlor	0,005	µg/L	1089	PCB 126	6E-06	µg/L	1535	Propoxur	0,02	µg/L
5511	Methoxyfenoside	0,1	µg/L	1884	PCB 128	0,001	µg/L	5602	Propoxycarbazone-sodium	0,02	µg/L
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0,001	µg/L	1244	PCB 138	0,001	µg/L	5363	Propranolol	0,005	µg/L
1618	Méthyl-2-Naphtalène	0,005	µg/L	1885	PCB 149	0,001	µg/L	1837	Propylbenzène	0,5	µg/L
6695	Methylparaben	0,01	µg/L	1245	PCB 153	0,001	µg/L	6214	Propylene thiouree	0,5	µg/L
2067	Metiram	0,03	µg/L	2032	PCB 156	1E-04	µg/L	6693	Propylparaben	0,01	µg/L
1515	Métobromuron	0,02	µg/L	5435	PCB 157	2E-05	µg/L	5421	Propylphénazone	0,005	µg/L
6854	Metolachlor ESA	0,02	µg/L	5436	PCB 167	3E-05	µg/L	1414	Propyzamide	0,005	µg/L
6853	Metolachlor OXA	0,02	µg/L	1090	PCB 169	6E-06	µg/L	7422	Proquinazid	0,02	µg/L
1221	Métolachlore	0,005	µg/L	1626	PCB 170	0,001	µg/L	1092	Prosulfocarbe	0,03	µg/L
5796	Metolcarb	0,005	µg/L	1246	PCB 180	0,001	µg/L	2534	Prosulfuron	0,02	µg/L
5362	Metoprolol	0,005	µg/L	5437	PCB 189	1E-05	µg/L	5603	Prothioconazole	0,05	µg/L
1912	Métosulame	0,005	µg/L	1625	PCB 194	0,001	µg/L	7442	Proxímpham	0,005	µg/L
1222	Métoxuron	0,02	µg/L	1624	PCB 209	0,005	µg/L	5416	Pymétrozine	0,02	µg/L
5654	Metrafenone	0,005	µg/L	1239	PCB 28	0,001	µg/L	6611	Pyraclfos	0,005	µg/L
1225	Métribuzine	0,02	µg/L	1886	PCB 31	0,005	µg/L	2576	Pyraclstrobine	0,02	µg/L
6731	Metronidazole	0,005	µg/L	1240	PCB 35	0,005	µg/L	5509	Pyraflufen-ethyl	0,1	µg/L
1797	Metsulfuron méthyl	0,02	µg/L	2031	PCB 37	0,005	µg/L	1258	Pyrazophos	0,02	µg/L
1226	Mévinphos	0,005	µg/L	1628	PCB 44	0,001	µg/L	6386	Pyrazosulfuron-ethyl	0,005	µg/L
7143	Mexacarbate	0,005	µg/L	1241	PCB 52	0,001	µg/L	6530	Pyrazoxyfen	0,005	µg/L
1707	Molinate	0,005	µg/L	2048	PCB 54	0,001	µg/L	1537	Pyrene	0,005	µg/L
1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L	5803	PCB 66	0,005	µg/L	5826	Pyributicarb	0,005	µg/L
2542	Monobutylétain cation	0,003	µg/L	1091	PCB 77	6E-05	µg/L	1890	Pyridabène	0,005	µg/L
1880	Monocrotophos	0,02	µg/L	5432	PCB 81	6E-06	µg/L	5606	Pyridaphenthion	0,005	µg/L
1227	Monolinuron	0,02	µg/L	1762	Penconazole	0,02	µg/L	1259	Pyridate	0,01	µg/L
7496	Monoctylétain cation	0,001	µg/L	1887	Pencycuron	0,02	µg/L	1663	Pyrifénox	0,01	µg/L
7497	Monophenylétain cation	0,001	µg/L	1234	Pendiméthaline	0,005	µg/L	1432	Pyriméthanol	0,005	µg/L
1228	Monuron	0,02	µg/L	6394	Penoxsulam	0,02	µg/L	1260	Pyrimiphos éthyl	0,02	µg/L
6671	Morphine	0,02	µg/L	1888	Pentachlorobenzène	0,001	µg/L	1261	Pyrimiphos méthyl	0,005	µg/L
7475	Morpholine	2	µg/L	1235	Pentachlorophénol	0,03	µg/L	5499	Pyriproxyfène	0,005	µg/L
1512	MTBE	0,5	µg/L	7670	Pentoxifylline	0,005	µg/L	7340	Pyroxulam	0,05	µg/L
6342	Musc xylène	0,1	µg/L	6219	Perchlorate	0,1	µg/L	1891	Quinalphos	0,02	µg/L
1881	Myclobutanil	0,02	µg/L	6548	erfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	0,02	µg/L	2087	Quinmerac	0,02	µg/L
6380	2,6-diméthylphényl)-N-(2-méthoxye	0,01	µg/L	1523	Permethrine	0,01	µg/L	2028	Quinoxifen	0,005	µg/L
6443	Nadolol	0,005	µg/L	7519	Pethoxamide	0,02	µg/L	1538	Quintozène	0,01	µg/L
1516	Naled	0,005	µg/L	1499	Phénamiphos	0,005	µg/L	2069	Quizalofop	0,02	µg/L
1517	Naphtalène	0,005	µg/L	1524	Phénanthrène	0,005	µg/L	2070	Quizalofop éthyl	0,1	µg/L
1519	Napropamide	0,005	µg/L	5420	Phénazine	0,005	µg/L	6529	Ranitédine	0,005	µg/L
5351	Naproxene	0,05	µg/L	1236	Phenmédiaphame	0,02	µg/L	1892	Rimsulfuron	0,005	µg/L
1937	Naptalame	0,05	µg/L	5813	Phenthoate	0,005	µg/L	2029	Roténone	0,005	µg/L
1462	n-Butyl Phtalate	0,05	µg/L	7708	Phenytoin	0,05	µg/L	5423	Roxythromycine	0,05	µg/L
1520	Néburon	0,02	µg/L	1436	Phéopigments	1	µg/L	7049	RS-Iopamidol	0,1	µg/L
1386	Nickel	0,5	µg(Ni)/L	1525	Phorate	0,005	µg/L	2974	S Métolachlore	0,03	µg/L
1882	Nicosulfuron	0,01	µg/L	1237	Phosalone	0,005	µg/L	6527	Salbutamol	0,005	µg/L
5657	Nicotine	0,02	µg/L	1971	Phosmet	0,02	µg/L	1923	Sébuthylazine	0,02	µg/L
2614	Nitrobenzène	0,1	µg/L	1238	Phosphamidon	0,005	µg/L	6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	0,005	µg/L
1229	Nitrofène	0,005	µg/L	1665	Phoxime	0,005	µg/L	5981	Sebutylazine desethyl	0,005	µg/L
1637	Nitrophénol-2	0,05	µg/L	1489	Phtalate de diméthyle	0,4	µg/L	1262	Secbumeton	0,02	µg/L
5400	Norethindrone	0,001	µg/L	1708	Piclorame	0,03	µg/L	7724	Sedaxane	0,02	µg/L
6761	Norflouxacine	0,1	µg/L	5665	Picolnafen	0,005	µg/L	1385	Séénium	0,1	µg(Se)/L
6772	Norflouetxetine	0,005	µg/L	2669	Picoxystrobine	0,02	µg/L	6769	Sertraline	0,005	µg/L
1669	Norflurazon	0,005	µg/L	7057	Pinoxaden	0,05	µg/L	1808	Séthoxydime	0,02	µg/L
2737	Norflurazon desméthyl	0,005	µg/L	1709	Piperonil butoxide	0,005	µg/L	1893	Siduron	0,005	µg/L
1883	Nuarimol	0,005	µg/L	5819	Piperophos	0,005	µg/L	5609	Siltiopham	0,02	µg/L
6767	O-Deméthyltramadol	0,005	µg/L	1528	Pirimicarbe	0,02	µg/L	1539	Silvex	0,02	µg/L
6533	Oflouxacine	0,02	µg/L	5531	Pirimicarbe Desméthyl	0,02	µg/L	1263	Simazine	0,005	µg/L
2027	Ofurace	0,005	µg/L	5532	Pirimicarbe Formamido Desméthyl	0,005	µg/L	1831	Simazine hydroxy	0,02	µg/L
1230	Ométhoate	5E-04	µg/L	7668	Piroxicam	0,02	µg/L	5477	Simétryne	0,005	µg/L
1668	Oryzalin	0,1	µg/L	1382	Plomb	0,05	µg(Pb)/L	5424	Sotalol	0,005	µg/L
2068	Oxadiazyl	0,005	µg/L	5821	p-Nitrotoluene	0,15	µg/L	5610	Spinosad	0,01	µg/L

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

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
7506	Spirotetramat	0,02	µg/L	1657	Triazophos	0,005	µg/L
2664	Spiroxamine	0,02	µg/L	2064	Tribenuron-Methyle	0,02	µg/L
3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(ethylamino)-	0,05	µg/L	5840	Tributyl phosphorotrithioite	0,02	µg/L
1541	Styrène	0,5	µg/L	2879	Tributyletain cation	2E-04	µg/L
1662	Sulcotrione	0,03	µg/L	1847	Tributylphosphate	0,005	µg/L
6525	Sulfaméthazine	0,005	µg/L	1288	Trichlopyr	0,02	µg/L
6795	Sulfaméthazole	0,005	µg/L	1284	Trichloréthane-1,1,1	0,05	µg/L
5356	Sulfaméthoxazole	0,005	µg/L	1285	Trichloréthane-1,1,2	0,25	µg/L
6575	Sulfaquinoxaline	0,05	µg/L	1286	Trichloréthylène	0,5	µg/L
6572	Sulfathiazole	0,005	µg/L	1630	Trichlorobenzène-1,2,3	0,05	µg/L
5507	Sulfométhuron-méthyl	0,005	µg/L	1283	Trichlorobenzène-1,2,4	0,05	µg/L
6561	Sulfonate de perfluorooctane	0,02	µg/L	1629	Trichlorobenzène-1,3,5	0,05	µg/L
2085	Sulfosufuron	0,02	µg/L	1195	Trichlorofluorométhane	0,05	µg/L
1894	Sulfotep	0,005	µg/L	1548	Trichlorophénol-2,4,5	0,05	µg/L
5831	Sulprofos	0,02	µg/L	1549	Trichlorophénol-2,4,6	0,05	µg/L
1193	Taufluvalinate	0,005	µg/L	1854	Trichloropropane-1,2,3	0,5	µg/L
1694	Tébuconazole	0,02	µg/L	1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	0,5	µg/L
1895	Tébufénoside	0,02	µg/L	6989	Triclocarban	0,005	µg/L
1896	Tébufenpyrad	0,005	µg/L	5430	Triclosan	0,05	µg/L
7511	Tébupirimfos	0,02	µg/L	2898	Tricyclazole	0,02	µg/L
1661	Tébutame	0,005	µg/L	2885	Tricyclohexyletain cation	5E-04	µg/L
1542	Tébutiuron	0,005	µg/L	5842	Trietazine	0,005	µg/L
5413	Tecnazène	0,01	µg/L	6102	Trietazine 2-hydroxy	0,005	µg/L
1897	Téflubenzuron	0,005	µg/L	5971	Trietazine desethyl	0,005	µg/L
1953	Téfluthrine	0,005	µg/L	2678	Trifloxystrobine	0,02	µg/L
2559	Tellure	0,5	µg(Te)/L	1902	Triflumuron	0,02	µg/L
7086	Tembotrione	0,05	µg/L	1289	Trifluraline	0,005	µg/L
1898	Téméphos	0,02	µg/L	2991	Triflusaluron-méthyl	0,005	µg/L
1659	Terbacile	0,005	µg/L	1802	Triforine	0,005	µg/L
1266	Terbuméton	0,02	µg/L	6732	Trimetazidine	0,005	µg/L
1267	Terbuphos	0,005	µg/L	5357	Trimethoprim	0,005	µg/L
6963	Terbutaline	0,02	µg/L	1857	Triméthylbenzène-1,2,3	1	µg/L
1268	Terbutylazine	0,02	µg/L	1609	Triméthylbenzène-1,2,4	1	µg/L
2045	Terbutylazine déséthyl	0,005	µg/L	1509	Triméthylbenzène-1,3,5	1	µg/L
7150	Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	0,02	µg/L	2096	Trinexapac-ethyl	0,02	µg/L
1954	Terbutylazine hydroxy	0,02	µg/L	2886	Triocyletain cation	5E-04	µg/L
1269	Terbutryne	0,02	µg/L	6372	Triphenyletain cation	6E-04	µg/L
5384	Testosterone	0,005	µg/L	2992	Triticonazole	0,02	µg/L
1936	Tetrabutyletain	6E-04	µg/L	7482	Uniconazole	0,005	µg/L
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	0,5	µg/L	1361	Uranium	0,05	µg(U)/L
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	0,02	µg/L	1290	Vamidothion	0,005	µg/L
1272	Tétrachloréthylène	0,5	µg/L	1384	Vanadium	0,1	µg(V)/L
2735	Tétrachlorobenzène	0,02	µg/L	1291	Vinclozoline	0,005	µg/L
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	0,02	µg/L	1293	Xylène-meta	0,1	µg/L
1276	Tétrachlorure de C	0,5	µg/L	1292	Xylène-ortho	0,5	µg/L
1277	Tétrachlorvinphos	0,005	µg/L	1294	Xylène-para	0,1	µg/L
1660	Tétraconazole	0,02	µg/L	1383	Zinc	1	µg(Zn)/L
6750	Tetracycline	0,1	µg/L	5376	Zolpidem	0,005	µg/L
1900	Tétradifon	0,005	µg/L	2858	Zoxamide	0,02	µg/L
5249	Tétraphénylétaïn	0,005	µg/L				
5837	Tetrasul	0,01	µg/L				
2555	Thallium	0,01	µg(Tl)/L				
1713	Thiabendazole	0,02	µg/L				
5671	Thiacloprid	0,05	µg/L				
1940	Thiaflumamide	0,02	µg/L				
6390	Thiaméthoxam	0,02	µg/L				
1714	Thiazasulfuron	0,05	µg/L				
5934	Thidiazuron	0,02	µg/L				
7517	Thiencarbazon-méthyl	0,03	µg/L				
1913	Thifensulfuron méthyl	0,02	µg/L				
7512	Thiocyclam hydrogen oxalate	0,01	µg/L				
1093	Thiodicarbe	0,02	µg/L				
1715	Thiofanox	0,05	µg/L				
5476	Thiofanox sulfone	0,02	µg/L				
5475	Thiofanox sulfoxyde	0,02	µg/L				
2071	Thiométon	0,005	µg/L				
5838	Thionazin	0,05	µg/L				
7514	Thiophanate-ethyl	0,05	µg/L				
1717	Thiophanate-méthyl	0,02	µg/L				
1718	Thirame	0,1	µg/L				
6524	Ticlopidine	0,01	µg/L				
7965	Timolol	0,005	µg/L				
5922	Tiocarbazil	0,005	µg/L				
1373	Titane	0,5	µg(Ti)/L				
5675	Toklofos-méthyl	0,005	µg/L				
1278	Toluène	0,5	µg/L				
1719	Tolyfluanide	0,005	µg/L				
6720	Tramadol	0,005	µg/L				
1544	Triadiméfon	0,005	µg/L				
1280	Triadiménol	0,02	µg/L				
1281	Triallate	0,02	µg/L				
1914	Triasulfuron	0,02	µg/L				
1901	Triazamate	0,005	µg/L				

Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSÉS SUR SÉDIMENT

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

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1370	Aluminium	5	mg/(kg MS)	2916	BDE99	10	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	0.2	mg/(kg MS)	1114	Benzène	5	µg/(kg MS)
1368	Argent	0.1	mg/(kg MS)	1607	Benzidine	100	µg/(kg MS)
1369	Arsenic	0.2	mg/(kg MS)	1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/(kg MS)
1396	Baryum	0.4	mg/(kg MS)	1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	0.2	mg/(kg MS)	1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	1	mg/(kg MS)	1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	0.1	mg/(kg MS)	1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1389	Chrome	0.2	mg/(kg MS)	1924	Benzyl butyl phthalate	100	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)	6652	beta-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)	1119	Bifénox	50	µg/(kg MS)
1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)	1584	Biphényle	20	µg/(kg MS)
1393	Fer	5	mg/(kg MS)	1122	Bromoforme	5	µg/(kg MS)
1364	Lithium	0.2	mg/(kg MS)	1464	Chlorfenvinphos	20	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)	1134	Chlorméphos	10	µg/(kg MS)
1387	Mercure	0.01	mg/(kg MS)	1955	Chloroalcanes C10-C13	2000	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	0.2	mg/(kg MS)	1593	Chloroaniline-2	50	µg/(kg MS)
1386	Nickel	0.2	mg/(kg MS)	1467	Chlorobenzène	10	µg/(kg MS)
1382	Plomb	0.2	mg/(kg MS)	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	5	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	0.2	mg/(kg MS)	1635	Chlorométhylphénol-2,5	50	µg/(kg MS)
2559	Tellure	0.2	mg/(kg MS)	1636	Chlorométhylphénol-4,3	50	µg/(kg MS)
2555	Thallium	0.2	mg/(kg MS)	1469	Chloronitrobenzène-1,2	20	µg/(kg MS)
1373	Titane	1	mg/(kg MS)	1468	Chloronitrobenzène-1,3	20	µg/(kg MS)
1361	Uranium	0.2	mg/(kg MS)	1470	Chloronitrobenzène-1,4	20	µg/(kg MS)
1384	Vanadium	0.2	mg/(kg MS)	1471	Chlorophénol-2	50	µg/(kg MS)
1383	Zinc	0.4	mg/(kg MS)	1651	Chlorophénol-3	50	µg/(kg MS)
6536	4-Methylbenzylidene camphor	10	µg/(kg MS)	1650	Chlorophénol-4	50	µg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	40	µg/(kg MS)	2611	Chloroprène	20	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'is	15	µg/(kg MS)	2065	Chloropropène-3	5	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	40	µg/(kg MS)	1602	Chlorotoluène-2	5	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol	20	µg/(kg MS)	1601	Chlorotoluène-3	5	µg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	40	µg/(kg MS)	1600	Chlorotoluène-4	5	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	40	µg/(kg MS)	1474	Chlorprophame	4	µg/(kg MS)
1453	Acénaphène	10	µg/(kg MS)	1083	Chlorpyriphos éthyl	10	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	10	µg/(kg MS)	1540	Chlorpyriphos méthyl	20	µg/(kg MS)
1903	Acétochlorure	4	µg/(kg MS)	1476	Chrysène	10	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	50	µg/(kg MS)	2017	Clomazone	4	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	50	µg/(kg MS)	5360	Clotrimazole	100	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	50	µg/(kg MS)	1639	Crésol-méta	50	µg/(kg MS)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	5	µg/(kg MS)	1640	Crésol-ortho	50	µg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	50	µg/(kg MS)	1638	Crésol-para	50	µg/(kg MS)
1688	Acionifen	20	µg/(kg MS)	1140	Cyperméthrine	20	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	20	µg/(kg MS)	1680	Cyproconazole	10	µg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1359	Cyprodinil	2	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	4	µg/(kg MS)	1143	DDD-o,p'	5	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	10	µg/(kg MS)	1144	DDD-p,p'	5	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	10	µg/(kg MS)	1145	DDE-o,p'	5	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	4	µg/(kg MS)	1146	DDE-p,p'	5	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	10	µg/(kg MS)	1147	DDT-o,p'	5	µg/(kg MS)
5989	BDE 196	10	µg/(kg MS)	1148	DDT-p,p'	5	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	10	µg/(kg MS)	6616	DEHP	100	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	10	µg/(kg MS)	1149	Deltaméthrine	2	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	10	µg/(kg MS)	1157	Diazinon	25	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	10	µg/(kg MS)	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	10	µg/(kg MS)	1158	Dibromochlorométhane	5	µg/(kg MS)
2915	BDE100	10	µg/(kg MS)	1498	Dibromoéthane-1,2	5	µg/(kg MS)
2913	BDE138	10	µg/(kg MS)	7074	Dibutyletain cation	10	µg/(kg MS)
2912	BDE153	10	µg/(kg MS)	1160	Dichloréthane-1,1	10	µg/(kg MS)
2911	BDE154	10	µg/(kg MS)	1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/(kg MS)
2910	BDE183	10	µg/(kg MS)	1162	Dichloréthylène-1,1	10	µg/(kg MS)
1815	BDE209	5	µg/(kg MS)	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	10	µg/(kg MS)
2920	BDE28	10	µg/(kg MS)	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	10	µg/(kg MS)
2919	BDE47	10	µg/(kg MS)	1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/(kg MS)
7437	BDE77	10	µg/(kg MS)	1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/(kg MS)
				1165	Dichlorobenzène-1,2	10	µg/(kg MS)
				1164	Dichlorobenzène-1,3	10	µg/(kg MS)
				1166	Dichlorobenzène-1,4	10	µg/(kg MS)

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

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1167	Dichlorobromométhane	5	µg/(kg MS)	1094	Lambda Cyhalothrine	10	µg/(kg MS)
1168	Dichlorométhane	10	µg/(kg MS)	6664	Méthyl triclosan	20	µg/(kg MS)
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	50	µg/(kg MS)	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	50	µg/(kg MS)	1618	Méthyl-2-Naphtalène	10	µg/(kg MS)
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	50	µg/(kg MS)	2542	Monobutyletain cation	75	µg/(kg MS)
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	50	µg/(kg MS)	7496	Monooctyletain cation	40	µg/(kg MS)
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	50	µg/(kg MS)	7497	Monophenyletain cation	41.5	µg/(kg MS)
1645	Dichlorophénol-2,3	50	µg/(kg MS)	1517	Naphtalène	25	µg/(kg MS)
1486	Dichlorophénol-2,4	50	µg/(kg MS)	1519	Napropamide	10	µg/(kg MS)
1649	Dichlorophénol-2,5	50	µg/(kg MS)	1462	n-Butyl Phtalate	100	µg/(kg MS)
1648	Dichlorophénol-2,6	50	µg/(kg MS)	1637	Nitrophénol-2	50	µg/(kg MS)
1647	Dichlorophénol-3,4	50	µg/(kg MS)	6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	40	µg/(kg MS)
1646	Dichlorophénol-3,5	50	µg/(kg MS)	1669	Norflurazon	4	µg/(kg MS)
1655	Dichloropropane-1,2	10	µg/(kg MS)	2609	Octabromodiphényléther	10	µg/(kg MS)
1654	Dichloropropane-1,3	10	µg/(kg MS)	6686	Octocrylene	100	µg/(kg MS)
2081	Dichloropropane-2,2	10	µg/(kg MS)	1667	Oxadiazon	10	µg/(kg MS)
2082	Dichloropropène-1,1	10	µg/(kg MS)	1952	Oxyfluorène	10	µg/(kg MS)
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	10	µg/(kg MS)	1920	p-(n-octyl)phénol	40	µg/(kg MS)
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	10	µg/(kg MS)	1232	Parathion éthyl	20	µg/(kg MS)
1653	Dichloropropylène-2,3	10	µg/(kg MS)	1242	PCB 101	1	µg/(kg MS)
1170	Dichlorvos	30	µg/(kg MS)	1627	PCB 105	1	µg/(kg MS)
1172	Dicofol	20	µg/(kg MS)	5433	PCB 114	1	µg/(kg MS)
1173	Dieldrine	20	µg/(kg MS)	1243	PCB 118	1	µg/(kg MS)
1814	Diflufénicanil	10	µg/(kg MS)	5434	PCB 123	1	µg/(kg MS)
5325	Diisobutyl phthalate	100	µg/(kg MS)	1089	PCB 126	1	µg/(kg MS)
6658	Diisodecyl phthalate	10000	µg/(kg MS)	1244	PCB 138	1	µg/(kg MS)
6215	Diisononyl phtalate	5000	µg/(kg MS)	1885	PCB 149	1	µg/(kg MS)
1403	Diméthomorphe	10	µg/(kg MS)	1245	PCB 153	1	µg/(kg MS)
1641	Diméthylphénol-2,4	50	µg/(kg MS)	2032	PCB 156	1	µg/(kg MS)
1578	Dinitrotoluène-2,4	50	µg/(kg MS)	5435	PCB 157	1	µg/(kg MS)
1577	Dinitrotoluène-2,6	50	µg/(kg MS)	5436	PCB 167	1	µg/(kg MS)
7494	Diocyletain cation	102	µg/(kg MS)	1090	PCB 169	1	µg/(kg MS)
7495	Diphenyletain cation	11.5	µg/(kg MS)	1626	PCB 170	1	µg/(kg MS)
1178	Endosulfan alpha	20	µg/(kg MS)	1246	PCB 180	1	µg/(kg MS)
1179	Endosulfan beta	20	µg/(kg MS)	5437	PCB 189	1	µg/(kg MS)
1742	Endosulfan sulfate	20	µg/(kg MS)	1625	PCB 194	1	µg/(kg MS)
1181	Endrine	20	µg/(kg MS)	1624	PCB 209	1	µg/(kg MS)
1744	Epoxiconazole	10	µg/(kg MS)	1239	PCB 28	1	µg/(kg MS)
5397	Estradiol	20	µg/(kg MS)	1886	PCB 31	1	µg/(kg MS)
1497	Ethylbenzène	5	µg/(kg MS)	1240	PCB 35	1	µg/(kg MS)
2629	Ethynyl estradiol	20	µg/(kg MS)	1628	PCB 44	1	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	10	µg/(kg MS)	1241	PCB 52	1	µg/(kg MS)
2022	Fludioxonil	4	µg/(kg MS)	1091	PCB 77	1	µg/(kg MS)
1191	Fluoranthène	10	µg/(kg MS)	5432	PCB 81	1	µg/(kg MS)
1623	Fluorène	10	µg/(kg MS)	1234	Pendiméthaline	10	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	20	µg/(kg MS)	1888	Pentachlorobenzène	5	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	20	µg/(kg MS)	1235	Pentachlorophénol	50	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	100	µg/(kg MS)	1523	Perméthrine	5	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1524	Phénanthrène	10	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	10	µg/(kg MS)	1664	Procymidone	10	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	10	µg/(kg MS)	1414	Propyzamide	10	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	10	µg/(kg MS)	1537	Pyrène	10	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	10	µg/(kg MS)	2028	Quinoxyfen	10	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma	10	µg/(kg MS)	7128	Somme de 3 Hexabromocyclododecanes	10	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	10	µg/(kg MS)	1662	Sulcotrione	10	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	10	µg/(kg MS)	6561	Sulfonate de perfluorooctane	5	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	10	µg/(kg MS)	1694	Tébuconazole	10	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	10	µg/(kg MS)	1661	Tébutame	4	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	10	µg/(kg MS)	1268	Terbutylazine	10	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	1	µg/(kg MS)	1269	Terbutryne	4	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	10	µg/(kg MS)	1936	Tetrabutyletain	15	µg/(kg MS)
1204	Indéno (123c) Pyrène	10	µg/(kg MS)	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	5	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	10	µg/(kg MS)	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	10	µg/(kg MS)
7129	Irganox 1076	20	µg/(kg MS)	1272	Tétrachloréthylène	5	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	10	µg/(kg MS)				
1207	Isodrine	4	µg/(kg MS)				
1633	Isopropylbenzène	5	µg/(kg MS)				
1950	Kresoxim méthyl	10	µg/(kg MS)				

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

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	10	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	10	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	10	µg/(kg MS)
1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	50	µg/(kg MS)
1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	50	µg/(kg MS)
1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	50	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	5	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	10	µg/(kg MS)
5921	Tetraméthrin	40	µg/(kg MS)
1278	Toluène	5	µg/(kg MS)
2879	Tributyletain cation	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	4	µg/(kg MS)
1288	Trichlopyr	10	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	5	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	5	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	5	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	10	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	10	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	10	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	1	µg/(kg MS)
1644	Trichlorophénol-2,3,4	50	µg/(kg MS)
1643	Trichlorophénol-2,3,5	50	µg/(kg MS)
1642	Trichlorophénol-2,3,6	50	µg/(kg MS)
1548	Trichlorophénol-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1549	Trichlorophénol-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1723	Trichlorophénol-3,4,5	50	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	5	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	20	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexyletain cation	15	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	10	µg/(kg MS)
2886	Triocyletain cation	100	µg/(kg MS)
6372	Triphenyletain cation	15	µg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	2	µg/(kg MS)
1780	Xylènes (o,m,p)	2	µg/(kg MS)

**Annexe 3. 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 : **Aulnes** Date : 11/06/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint Martin de Crau Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade
 Temps de séjour : 300 méditerranéenne
 Superficie du plan d'eau : 88
 Profondeur maximale : 5,5

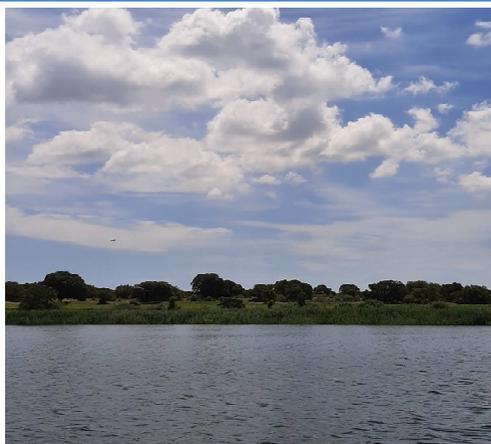
Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



- Légende :**
- C2 Point GPS
 - ⚓ Mise à l'eau
 - ★ Point théorique

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/06/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 844826 Y : 6278384 alt. : 11 m
 WGS 84 (syst.international GPS " ") : 4°47'34.5"E 43°35'23.0"N

Profondeur : **5 m**

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

P atm. : 1006 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0,02 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : 11,3 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Conseil Départemental des Bouches du Rhône

Observation :

Masse d'eau brassée liée aux vents.

Légère désoxygénation de la colonne d'eau 76% de sat en surface et 53% de sat au fond de l'étang

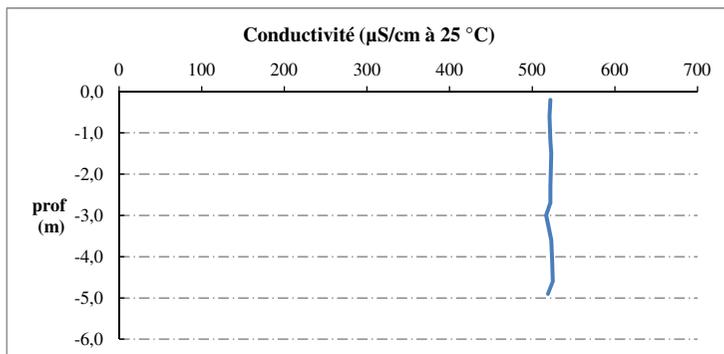
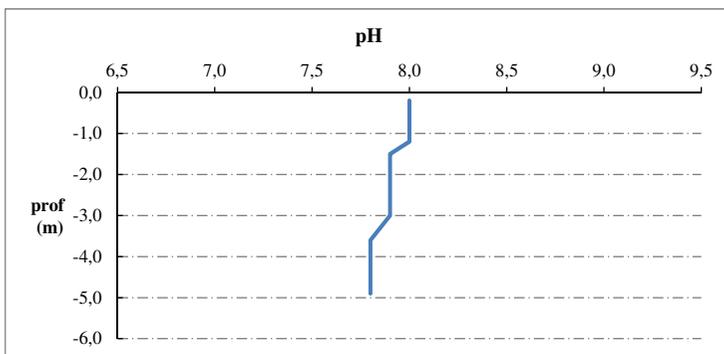
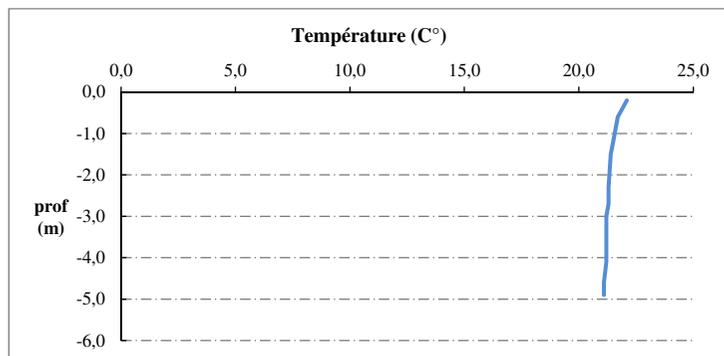
Remarques :

En raison de la crise du COVID 19, la première campagne sur l'étang des Aulnes n'a pas pu être réalisée.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

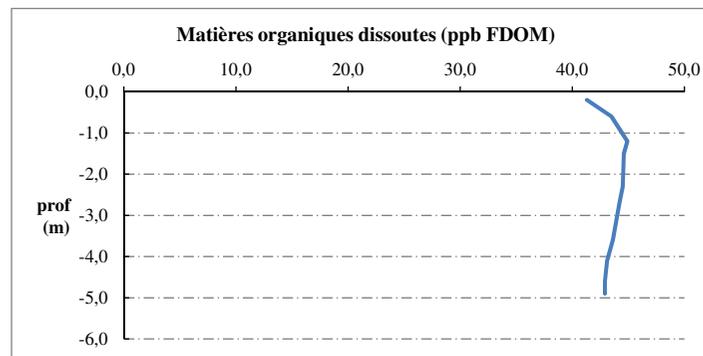
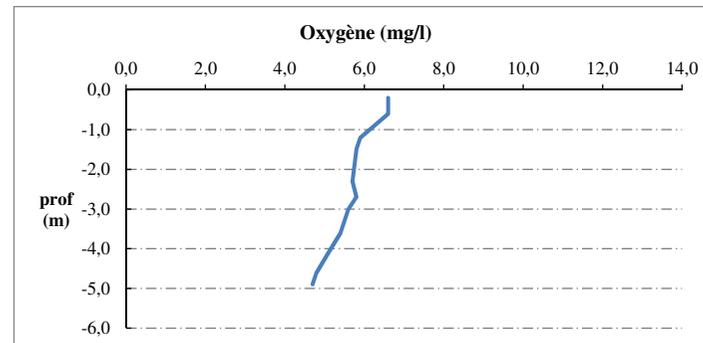
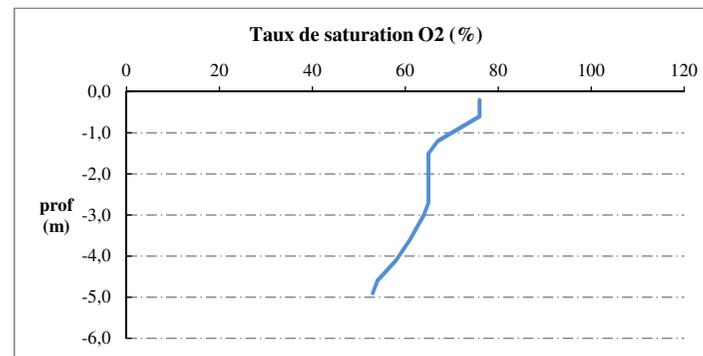
Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/06/20
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/06/20
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

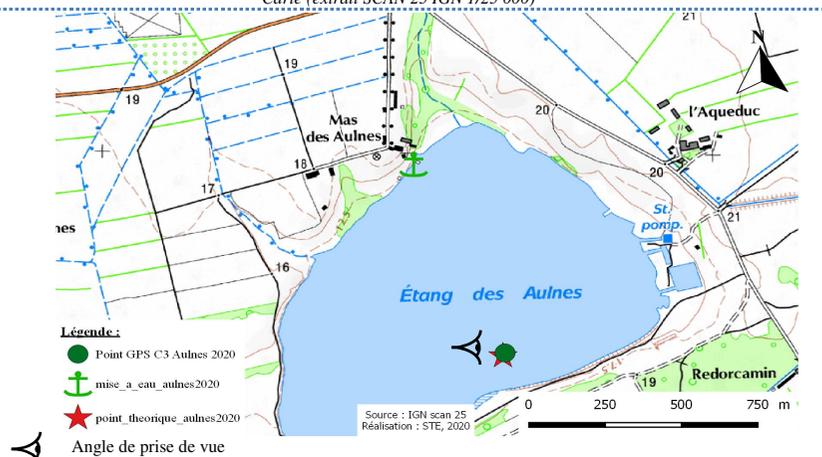
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/08/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint Martin de Crau Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade
 Temps de séjour : 300 j méditerranéenne
 Superficie du plan d'eau : 88 ha
 Profondeur maximale : 5,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/08/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 844830 Y : 6278392 alt. : 11 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°47'34,7" E 43°35'23,2" N

Profondeur : **5 m**

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

P atm. : 1012 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 : **OUI**

Marnage : **NON** Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : 11,3 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Conseil Départemental des Bouches du Rhône

Observation :

Eau de surface chaude : 28°C

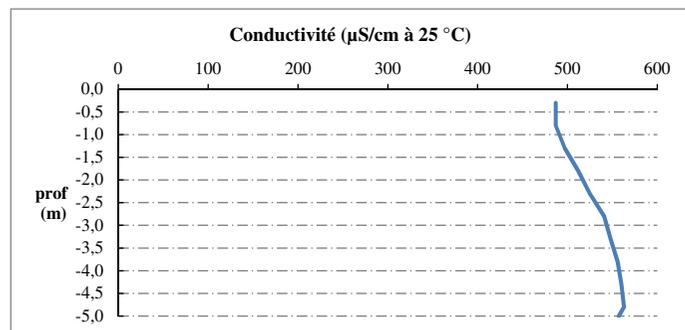
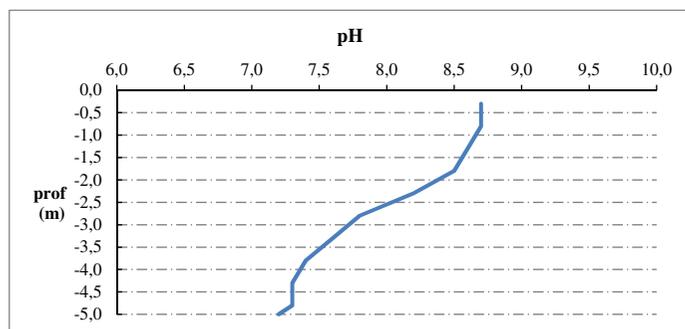
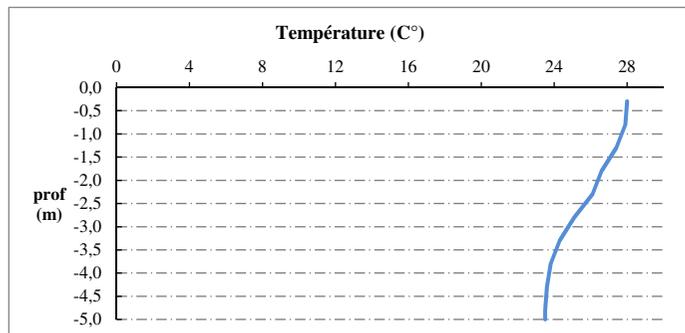
Très forte activité photosynthétique (185% sat en oxygène) jusqu'à -1.5 m puis désoxygénation quasi-totale

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

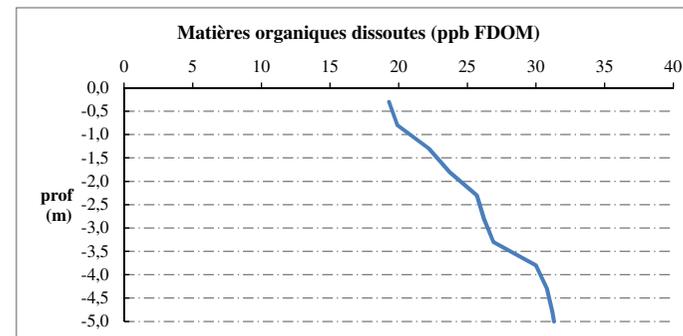
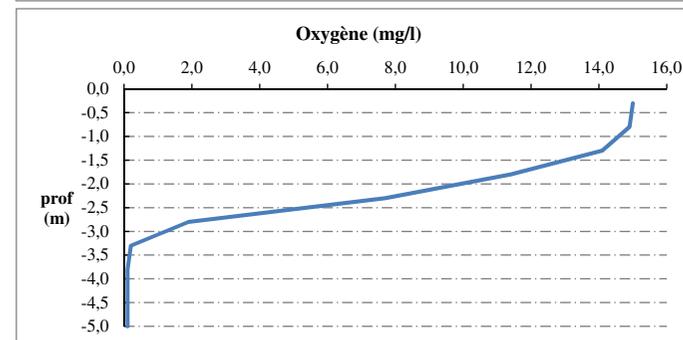
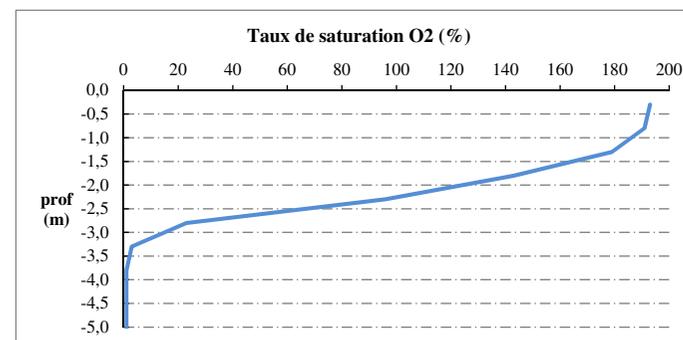
Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/08/20
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 11/08/20
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

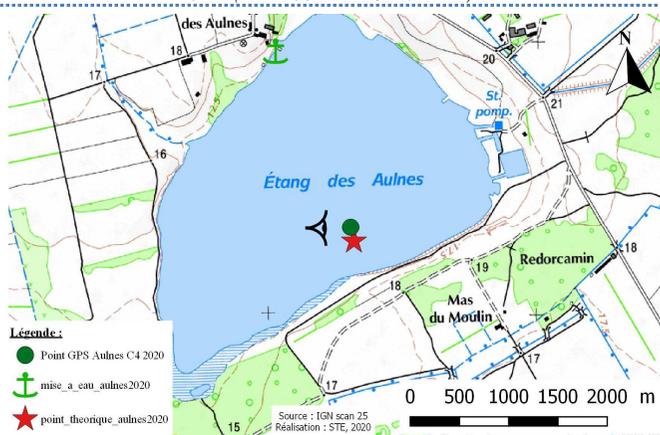
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 14/10/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint Martin de Crau Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade
 Temps de séjour : 300 méditerranéenne
 Superficie du plan d'eau : 88
 Profondeur maximale : 5,5

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 : **Aulnes** Date : 14/10/20
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 844811 Y : 6278435 alt. : 11 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°47'33,9"E 43°35'24,6"N

Profondeur : **5,3 m**

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

P atm. : 1006 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 : NON Hauteur de bande : 0 m Côte échelle : 11 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Conseil Départemental des Bouches du Rhône

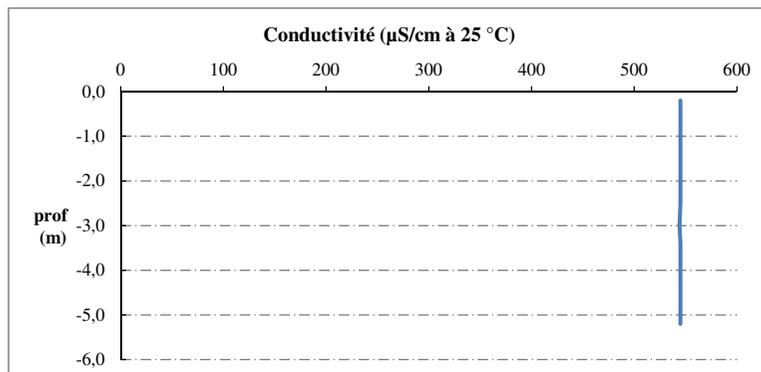
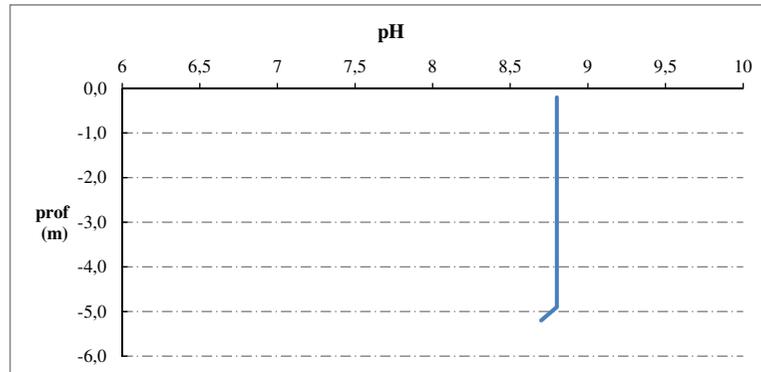
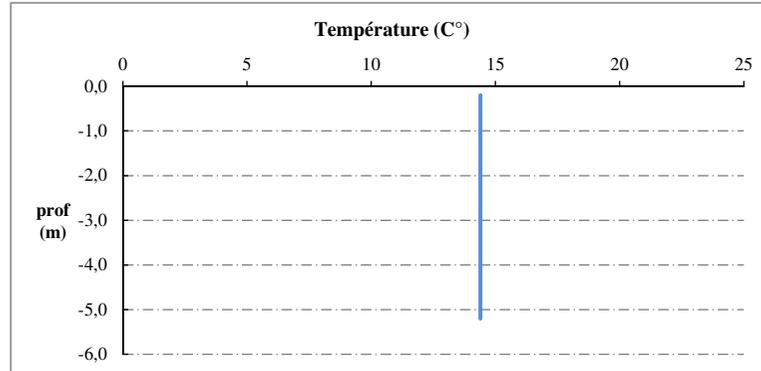
Observation :

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

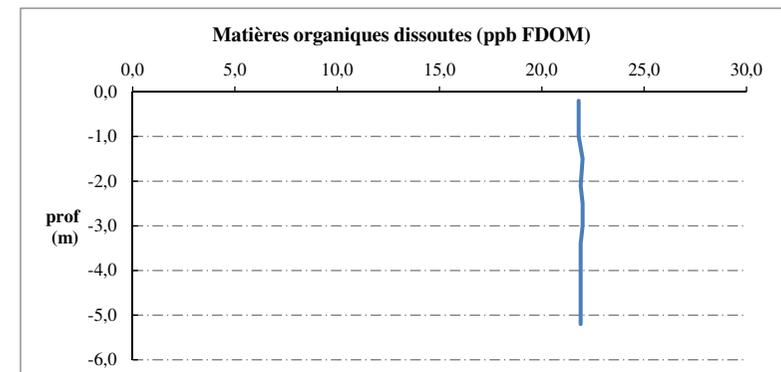
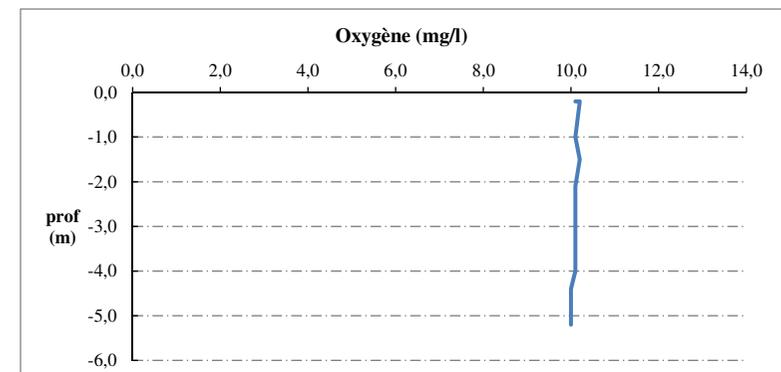
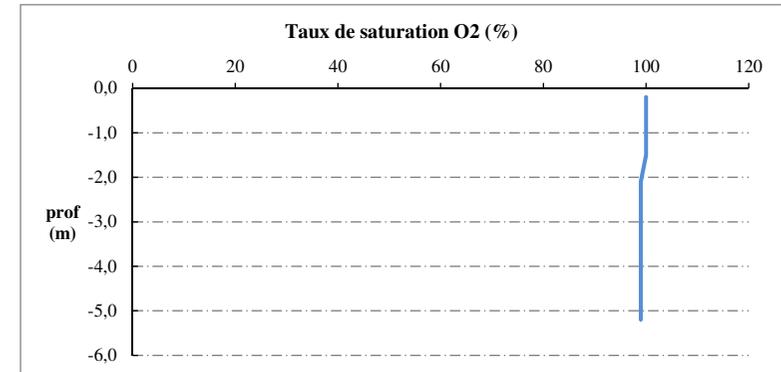
Plan d'eau : **Aulnes** Date : 14/10/20
Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne : 4**
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 5/7



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 14/10/20
Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne : 4**
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 14/10/20
 Types (naturel, artificiel ...) : naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

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

Vent : 0- nul 2- moyen 4- brise
 1- faible 3- fort 5- brise modéré

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

Période estimée favorable à :

- mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

benne Ekmann pelle à main Autre :

PRELEVEMENTS

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

(correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 844811 Y : 6278435

Pêlements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	5,3	5,3	5,3		
Epaisseur échantillonnée					
récents (< 2cm)	x	x	x		
anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	x	x	x		
vases					
argile					
Aspect du sédiments					
homogène					
hétérogène	x	x	x		
couleur	Marron/Noir	Marron/Noir	Marron/Noir		
odeur	Non	Non	Non		
Présence de débris végétaux non décomposés	Non	Non	Non		
Présence d'hydrocarbures	Non	Non	Non		
Présence d'autres débris	Non	Non	Non		

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement : 163711 Bon de transport :

TNT Chrono LDA 26 Ville : La Motte Servolex

Dépôt : Date : 14/10/20 Heure : 17:30

Réception au laboratoire le : 15/10/20

Annexe 4. RELEVES IBML 2020

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Etang des Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	26/08/2020
Heure début (hh:mm) :	9:00	Heure de fin (hh:mm) :	9:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	844428,095
		y :	6278959,621
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	1,50	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 hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausnaie)		3	
Autre**			
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**		4 pelouse/ prairie de parc	
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%) :	71	Type 3 (%) :	7
Type 2 (%) :	0	Type 4 (%) :	22
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	a "importante"		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Étang des Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	26/08/2020
Heure début (hh:mm) :	9:00	Heure de fin (hh:mm) :	9:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	844428,095098	
	y :	6278959,62051	
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 :	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	discontinue		
Largeur (m) :	1,00		
Impacts humains visibles :	non	Type de substrat dominant :	T
Indices d'érosion :	non	Type de végétation dominante :	Herbacée
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 :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Etang des Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	26/08/2020
Heure début (hh:mm) :	9:00	Heure de fin (hh:mm) :	9:30
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 (*)
PHRAUS	5	Phragmites australis
NAJMAR	1	Najas marina L., 1753
CERDEM	3	Ceratophyllum demersum L., 1753
LEMMIN	1	Lemna minor L., 1753
POTPEC	3	Potamogeton pectinatus L., 1753
CASSEP	1	Calystegia sepium (L.) Link, 1822
SOADUL	1	Solanum dulcamara L., 1753
IRIPSE	1	Iris pseudacorus L., 1753
CARPSE	2	Carex pseudocyperus L., 1753
LYCEUR	2	Lycopus europaeus L., 1753
BIDFRO	2	Bidens frondosa L., 1753
RANSCE	1	Ranunculus sceleratus L., 1753
POTNOD	1	Potamogeton nodosus L., 1753
SCRAUR	1	Scrophularia auriculata L., 1753
CLASPX	4	Cladophora Kützing, 1842
SPISPX	3	Spirogyra sp. Link, 1822
BULSPX	1	Bulbochaete C. Agardh, 1824
HYISPX	1	Hydrodictyon A. Roth, 1822
OEDSPX	3	Oedogonium Link ex Grunow, 1853
EPIHIR	1	Epilobium hirsutum L., 1753

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	5	Date (jj/mm/aaaa) :	26/08/2020
Heure début (hh:mm) :	13:00	Heure de fin (hh:mm) :	13:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	844712,537
		y :	6279239,322
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	1,40	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 héliophyte en touradons		3	
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)		4	
Autre**			
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**		3 prairies	
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 (%) :	71	Type 3 (%) :	7
Type 2 (%) :	0	Type 4 (%) :	22
Largeur de la zone littorale "euphotique" :		a "importante"	
Commentaires / Précisions			
Nécessité de déplacer cette UO vers l'est pour éviter un effet "anse" qui longe trop la rive ouest du plan d'eau			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	5	Date (jj/mm/aaaa) :	26/08/2020
Heure début (hh:mm) :	13:00	Heure de fin (hh:mm) :	13:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	844712,537366	
	y :	6279239,32242	
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 :	Prairie		
Végétation dominante :	herbacée		
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) :	largeur moyenne		
Impacts humains visibles :	non	Type de substrat dominant :	T
Indices d'érosion :	non	Type de végétation dominante :	herbacée
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 :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	5	Date (jj/mm/aaaa) :	26/08/2020
Heure début (hh:mm) :	13:00	Heure de fin (hh:mm) :	13:40
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 (*)
CYPFUS	2	Cyperus fuscus L., 17
LYCEUR	2	Lycopus europaeus L.
RANSCE	2	Ranunculus sceleratu
PHRAUS	5	Phragmites australis
PERHYD	2	Persicaria hydropiper
LYTSAL	2	Lythrum salicaria L.,
MENAQU	2	Mentha aquatica L., 1
BIDFRO	2	Bidens frondosa L., 1
	1	cf Oenanthe pimpinelloides
CARPSE	2	Carex pseudocyperus
LYSNUM	2	Lysimachia nummula
EPIHIR	1	Epilobium hirsutum L.
GALPAL	1	subsp. elongatum Galium palustre L., 1
IRIPSE	3	Iris pseudacorus L., 1
CERDEM	1	Ceratophyllum demer
CASSEP	2	Calystegia sepium (L.
POTPEC	1	Potamogeton pectina
LEMMIN	1	Lemna minor L., 1753
NAJMAR	1	Najas marina L., 1753
SPISPX	3	Spirogyra sp. Link
CLASPX	1	Cladophora Kützing, 1
DIASPX	1	Diatoma Bory de St-V
	1	Sonchus sp.

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	27/08/2020
Heure début (hh:mm) :	8:15	Heure de fin (hh:mm) :	8:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	844730,845
		y :	6278194,189
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	1,40	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 héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)		5	
Autre**		3 roselière	
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 (%) :	71	Type 3 (%) :	7
Type 2 (%) :	0	Type 4 (%) :	22
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	a "importante"		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	27/08/2020
Heure début (hh:mm) :	8:15	Heure de fin (hh:mm) :	8:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	844730,84504
		y :	6278194,18941
Conditions d'observation			
Vent :	moyen		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Forêt		
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, mame, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	2,00		
Impacts humains visibles :	non	Type de substrat dominant :	T
Indices d'érosion :	oui	Type de végétation dominante :	Helophytes
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 :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	27/08/2020
Heure début (hh:mm) :	8:15	Heure de fin (hh:mm) :	9:00
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 (*)
PHRAUS	5	Phragmites australis
EUPCAN	1	Eupatorium cannabini
LYCEUR	1	Lycopus europaeus L.
SOADUL	1	Solanum dulcamara L.
CASSEP	1	Calystegia sepium (L.
IRIPSE	2	Iris pseudacorus L., 1
STAPAL	1	Stachys palustris L.,
RANSCE	1	Ranunculus sceleratu
CHPALB	1	Chenopodium album
LEMMIN	1	Lemna minor L., 1753
CARELA	2	Carex elata All., 1785
SPISPX	3	Spirogyra sp. Link
POTPUS	1	Potamogeton pusillus
CLASPX	3	Cladophora Kützing, 1
ULOSPX	1	Ulothrix Kützing, 1833
OEDSPX	1	Oedogonium Link ex
GOPSPX	1	Gomphonema Ehrent
LYNSPX	1	Lyngbya C.Agardh ex
FRASPX	1	Fragilaria Lyngbye, 18
MICSPX	1	Microspora Thuret, 18
SCZSPX	1	Schizothrix Kützing e
EPIHIR	1	Epilobium hirsutum L.

Annexe 5. FICHES TERRAIN IBD LACS

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*	Y4305063
Libellé station	étang des Aulnes
Nom du plan d'eau	Aulnes
Code point*	
Date*	26/08/2020

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)*	844463
Coordonnées Y (LB 93)*	6278968

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	Non
Numéro d'unité d'observation*	4
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	2020100*26/08/2020*RMC*AULNES*UO4-substrat minéral
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,2

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

N° d'inventaire Omnidia associé	2020101*26/08/2020*RMC*AULNES*UO4-substrat végétal
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	10
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	1,3

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	25,5
O ₂ dissous (mg/L)	8
Conductivité (µS/cm)	539
Saturation en O ₂ (%)	123
pH	9

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	Oui
Distance à la rive (m)	15
Transparence disque de Secchi (m)	0,4
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Oui

COMMENTAIRES

parc et jardin des Aulnes	
---------------------------	--

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*	Y4305063
Libellé station	étang des Aulnes
Nom du plan d'eau	Aulnes
Code point*	
Date*	26/08/2020

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)*	844751
Coordonnées Y (LB 93)*	6279220

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	Non
Numéro d'unité d'observation*	5
Numéro du type de rive dominant	Type 1 : "Zones humides caractéristiques"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
N° d'inventaire Omnidia associé	2020102*26/08/2020*RMC*AULNES*UO5-substrat minéral
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,2
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
N° d'inventaire Omnidia associé	2020103*26/08/2020*RMC*AULNES*UO5-substrat végétal
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	10
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,8
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	25,5
O ₂ dissous (mg/L)	8
Conductivité (µS/cm)	539
Saturation en O ₂ (%)	123
pH	9
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	Non
Distance à la rive (m)	40
Transparence disque de Secchi (m)	0,4
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Oui
COMMENTAIRES	
prélèvement le long de la roselière immergée de 5 à 40m de la rive	

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*	Y4305063
Libellé station	étang des Aulnes
Nom du plan d'eau	Aulnes
Code point*	
Date*	26/08/2020

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)*	844707
Coordonnées Y (LB 93)*	6278201

Unité d'observation

UO hors protocole macrophytes	Non
Numéro d'unité d'observation*	9
Numéro du type de rive dominant	Type 1 : "Zones humides caractéristiques"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR

N° d'inventaire Omnidia associé	2020104*26/08/2020*RMC*AULNES*UO9-substrat minéral
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,4

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

N° d'inventaire Omnidia associé	2020105*26/08/2020*RMC*AULNES*UO9-substrat végétal
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	10
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	1,2

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	25,5
O ₂ dissous (mg/L)	8
Conductivité (µS/cm)	539
Saturation en O ₂ (%)	123
pH	9

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	Non
Distance à la rive (m)	20
Transparence disque de Secchi (m)	0,4
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Oui

COMMENTAIRES

prélèvements en bordure de roselière ; bloom algal