



**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
ÉTANG DES AULNES**

SUIVI ANNUEL 2023

Rapport n° 20-8343 – Aulnes – Mai 2024

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

STE
L'innovation —
au service de l'eau

Fiche qualité du document

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

Contrôle qualité

Version	Rédigée par	Date	Visée par	Date
V0	Marthe Moiron Maria Cellamare (phytoplancton) Mathilde Reich (macrophytes) Aurélien Morin (macroinvertébrés)	02/05/2024	Audrey Péricat	05/06/2024
VF	Audrey Péricat	09/09/2024	Prise en compte des remarques AERMC sur les rapports provisoires 2023 – courriel L.I du 21 août	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – PACA – Étang 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 2023. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.

Diffusion

Nom	Organisme	Date	Format(s)
Loïc IMBERT	AERMC	01/10/2024	Informatique

Sommaire

1	Cadre du programme de suivi	7
2	Déroulement des investigations.....	9
2.1	Présentation du plan d'eau et localisation	9
2.2	Contenu du suivi 2023.....	10
2.3	Planning de réalisation.....	11
2.4	Étapes de la vie lacustre.....	11
2.5	Bilan climatique de l'année 2023.....	12
3	Rappel méthodologique	14
3.1	Investigations physicochimiques	14
3.1.1	Méthodologie	14
3.1.2	Programme analytique	15
3.2	Investigations hydrobiologiques	16
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	16
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes.....	18
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	20
3.2.4	Etude des peuplements invertébrés benthiques	22
4	Résultats 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 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.....	40
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	40
4.2.6	Bibliographie.....	41
4.3	Macrophytes	42
4.3.1	Choix des unités d'observation.....	42
4.3.2	Carte de localisation des unités d'observation.....	42
4.3.3	Végétation aquatique identifiée.....	44
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives.....	47

4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	47
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs.....	48
4.4	Phytobenthos – méthode IBDLacs	49
4.4.1	Déroulement des prélèvements	49
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique.....	50
4.4.3	Interprétation des résultats.....	51
4.4.4	Conclusions.....	54
4.5	Macroinvertébrés lacustres	54
4.5.1	Echantillonnage	54
4.5.2	Listes faunistiques.....	57
4.5.3	Interprétation et indices.....	58
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	60
6	Annexes	63
6.1	Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur eau	65
6.2	Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments	67
6.3	Annexe 3 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques.....	69
6.4	Annexe 4 : Fichiers relevés IBML.....	71
6.5	Annexe 5 : Fiches terrain des prélèvements phytobenthos	73
6.6	Annexe 6 : Comptes-rendus des campagnes IML	77
6.7	Annexe 7: Synthèse piscicole OFB – Pêche 2023	79

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation de l'étang des Aulnes (Bouches-du-Rhône)	9
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	10
Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur l'étang des Aulnes	43
Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur l'étang des Aulnes (source IGN-Scan 25)	56
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	7
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée.....	8
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	11
Tableau 4 : Seuils de classes d'état définies pour l'IBML	20
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation	28
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	28
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	29
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 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2008.....	40
Tableau 17 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO4 sur le l'étang des Aulnes	44
Tableau 18 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO5 sur le l'étang des Aulnes	45
Tableau 19 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO9 sur l'étang des Aulnes	46
Tableau 20 : Comparaison des indices IBML sur l'étang des Aulnes entre 2008 et 2023	48
Tableau 21 : Liste des échantillons IBDLac pour l'étang des Aulnes en 2023	49
Tableau 22 : Résultats des IBDL sur l'étang des Aulnes en 2023	52
Tableau 23 : Recouvrements des substrats sur l'étang des Aulnes	55
Tableau 24 : Listes faunistiques du protocole IML sur l'étang des Aulnes 2023.....	57
Tableau 25 : Indices relatifs à l'IML sur l'étang des Aulnes	58
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat)	12
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat).....	13
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	17
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	18
Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation	19
Figure 6 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau	23
Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	25
Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	25
Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	26
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	26
Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	27
Figure 12 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle α	27
Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	35
Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur l'étang des Aulnes à partir des abondances (cellules/ml)	38
Figure 15 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	38
Figure 16 : Vue du plan d'eau des Aulnes lors des prélèvements IML.....	54
Figure 17 : à gauche : capsule céphalique de <i>Cricotopus</i> (x400), à droite capsule céphalique de <i>Dicrotendipes</i> (x400).....	58

1 Cadre du programme de suivi

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

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

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

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

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

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

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

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

² échantillonnages invertébrés réalisés par l'OFB Occitanie

MEFM : masses d'eau fortement modifiée

MEA : masses d'eau artificielle

RCS : réseau de contrôle de surveillance

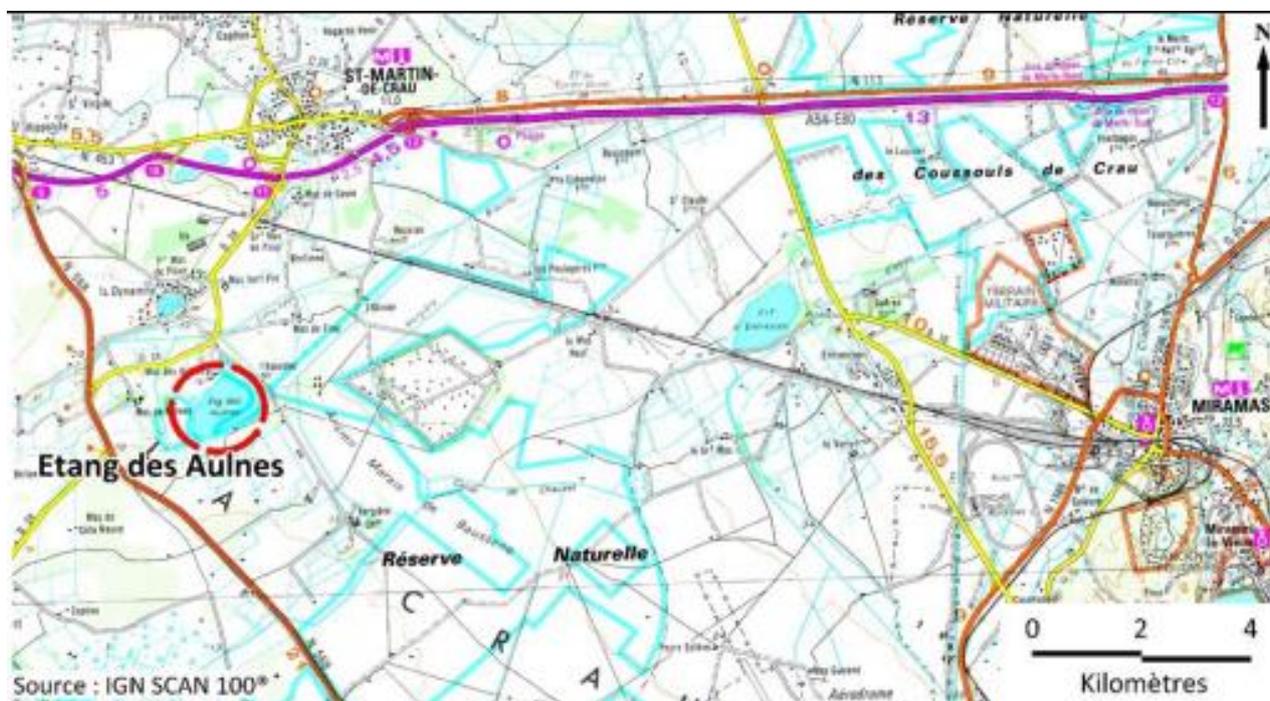
CO : contrôle opérationnel

REF : plan d'eau de référence

2 Déroutement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

L'étang des Aulnes (Carte 1) 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.



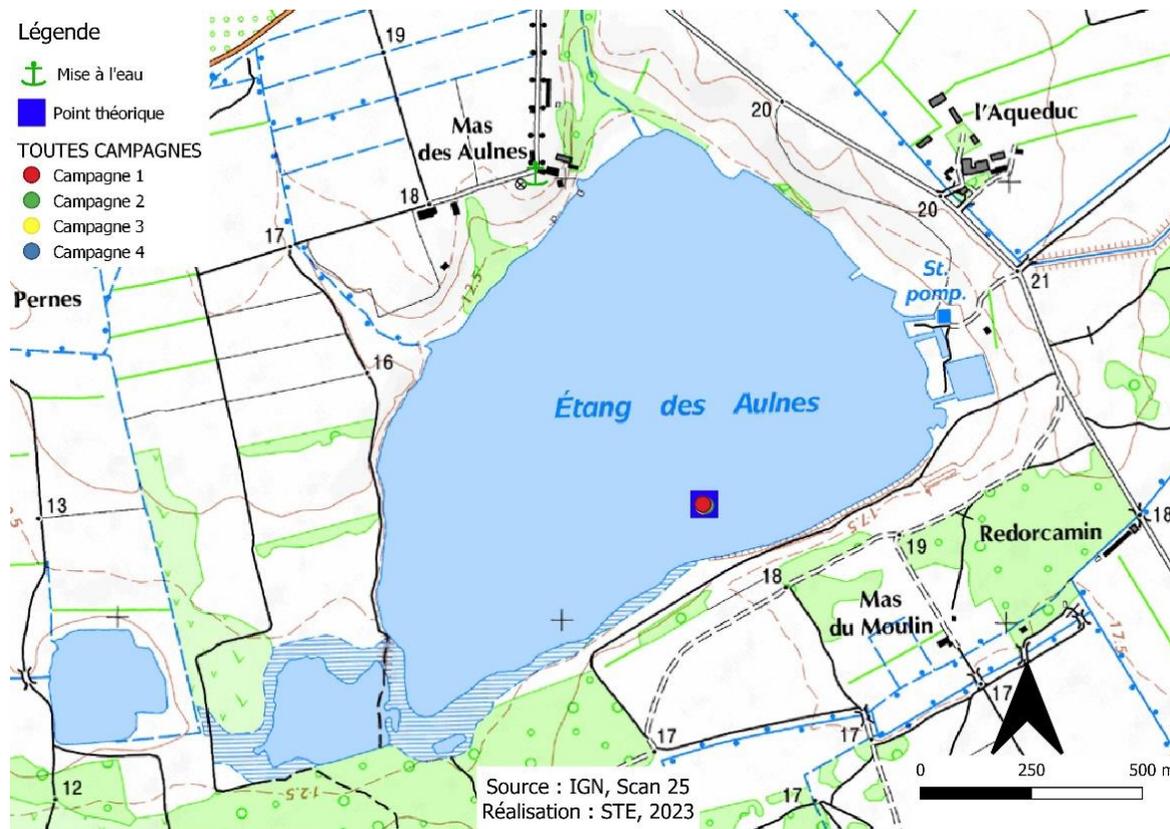
Carte 1 : Localisation de l'étang des Aulnes (Bouches-du-Rhône)

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.

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.

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 : 4 à 4,8 m se trouve dans la partie centrale au sud du plan d'eau (Carte 2).

Les prélèvements pour les quatre campagnes ont été effectués au niveau du point théorique.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

2.2 Contenu du suivi 2023

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 la pression suivante à l'origine du risque de non atteinte du bon état : Pollution par les nutriments agricoles.

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 2020, 2017, 2014 et 2008. Tous les compartiments biologiques ont été étudiés lors du suivi 2023.

2.3 Planning de réalisation

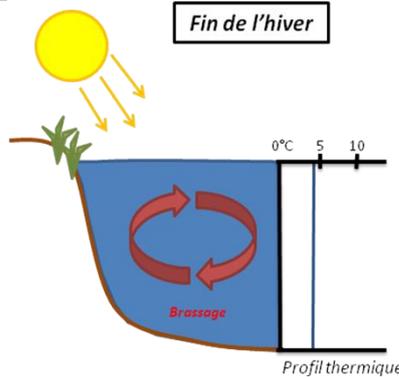
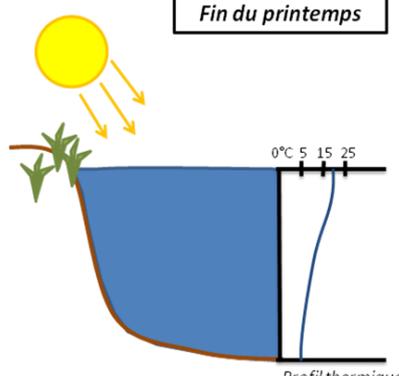
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Étang des Aulnes	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	08/03/2023	10/05/2023	20/07/2023	04/10/2023	Automne/hiver 2023-2024
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	TERANA 26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	PHYTO-QUALITY
Indice macroinvertébrés lacustres (IML)	S.T.E.				S.T.E. / ECOMA
Indice biologique macrophytique en lacs (IBML)			19 & 20/07/23 S.T.E. / Mos. Env.		MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT
Indice biologique diatomées en lacs (IBDLacs)			19 & 20/07/23 S.T.E.		ECOMA

2.4 Étapes de la vie lacustre

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

<p><u>Campagne 1</u></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs monomictiques, cette phase intervient en hiver. La campagne est donc réalisée en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (février-mars).</p>	 <p style="text-align: center;">Fin de l'hiver</p> <p style="text-align: right;">0°C 5 10</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>
<p><u>Campagne 2</u></p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement. Cette campagne correspond à la phase printanière de croissance du phytoplancton. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin.</p>	 <p style="text-align: center;">Fin du printemps</p> <p style="text-align: right;">0°C 5 15 25</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>

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

2.5 Bilan climatique de l'année 2023

Les conditions climatiques de l'année 2023 pour l'étang des Aulnes sont analysées à partir de la station météorologique de Marseille-Marignane (Marseille Provence - 5 m NGF) située à 39 kilomètres au sud-est du plan d'eau.

L'année 2023 a été globalement assez chaude avec une température moyenne de 16,8°C (Figure 1) contre 15,5°C sur la période 1981-2010 (+1.3°C par rapport aux moyennes de saison). Cette hausse des températures est particulièrement significative pendant les mois de juin, juillet, septembre et octobre, avec plus de 2°C d'écart par rapport aux normales.

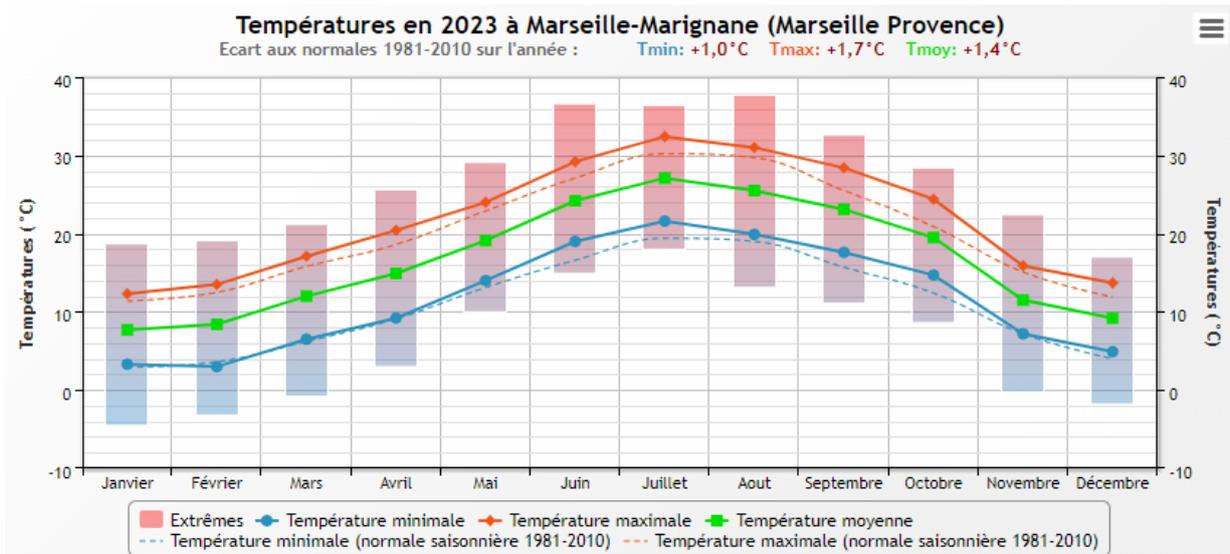


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat)

Le cumul de précipitations en 2023 est très inférieur à la normale (283 mm en 2023, contre 515 mm mesurés en moyenne sur la période 1981-2010), soit **-45% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

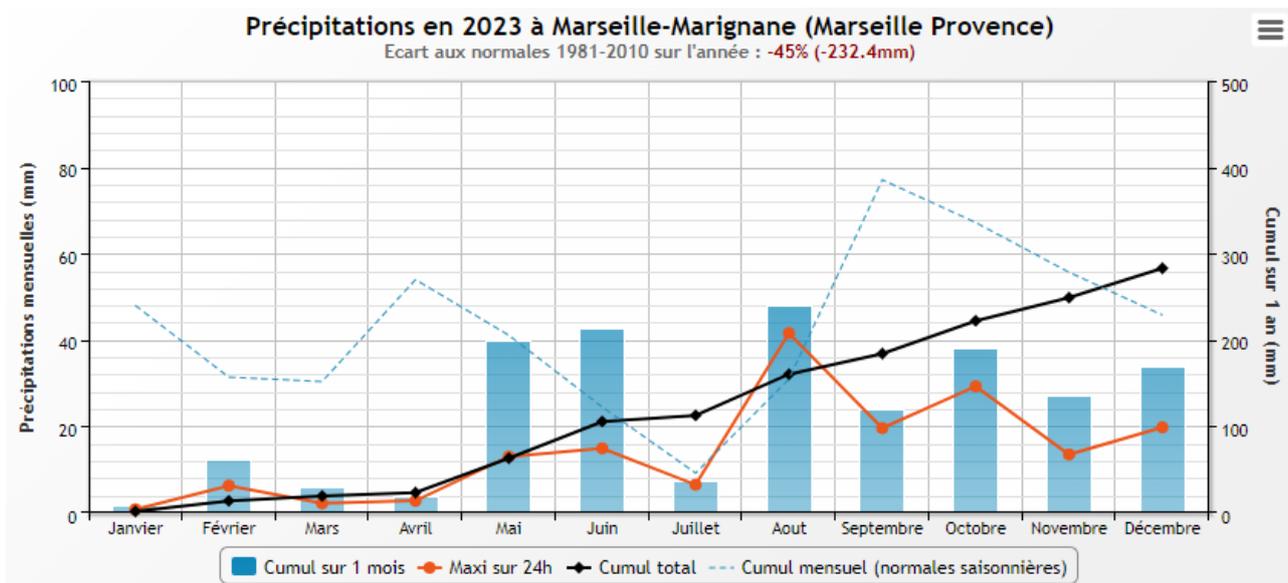


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Marseille-Marignane (Infoclimat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficits pluviométriques importants par rapport aux normales saisonnières en hiver et à l’automne, en particulier au mois de janvier (- 97%), mars (- 81%), avril (- 93%), septembre (- 69%) ;
- ✓ Des mois de mai, juin et août proches, voire supérieurs aux normales de saison ;
- ✓ Un mois de juillet peu pluvieux ;
- ✓ Evènement pluvieux majeur en août : cumul de 41,6 mm le 26 août.

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

Au global, l’année 2023 a été chaude et sèche dans les Bouches du Rhône.

3 Rappel méthodologique

3.1 Investigations physicochimiques

3.1.1 METHODOLOGIE

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

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

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

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

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

c) **un prélèvement pour analyses physicochimiques :**

- o **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, pour conditionner les échantillons dans une cuve en inox de 25 L équipée d'un robinet inox. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

Pour chaque échantillon, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flaconnages préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

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

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

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).

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

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

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

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

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

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

e) un prélèvement de sédiment :

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

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

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

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

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

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

- dureté, TAC, HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , F^- ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe I.

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

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

3.2 Investigations hydrobiologiques

Les investigations hydrobiologiques menées en 2023 comprennent :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase d'échantillonnage. Pour la partie détermination, on se réfère à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl, et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du « Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE » - Version 3.3.1, septembre 2009 ;
- ✓ l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par l'IRSTEA et décrite au sein de la norme AFNOR NF T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », Avril 2022 ;
- ✓ l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013) ;
- ✓ l'étude du peuplement invertébré à partir du protocole mis au point par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, Mars 2022) : « Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML), GUIDE TECHNIQUE, Notice d'application et de calcul».

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 Maria Cellamare (Phyto-Quality), 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).

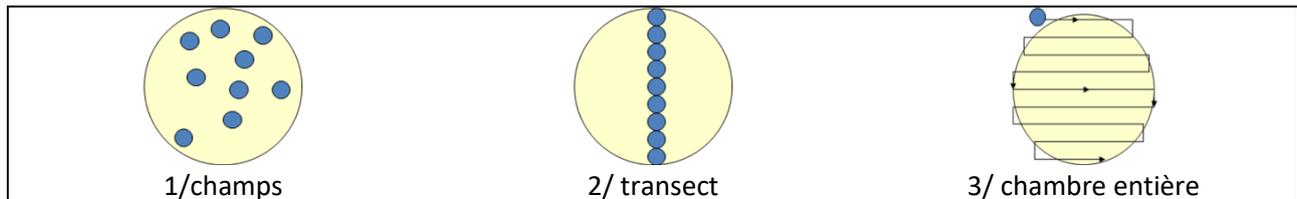


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 (mm³/l), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE MACROPHYTES

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

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

3.2.2.1 Choix des unités d'observation

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

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

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

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

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

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

3.2.2.2 Description d'une unité d'observation

Schématiquement, chaque unité d'observation comporte :

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

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

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

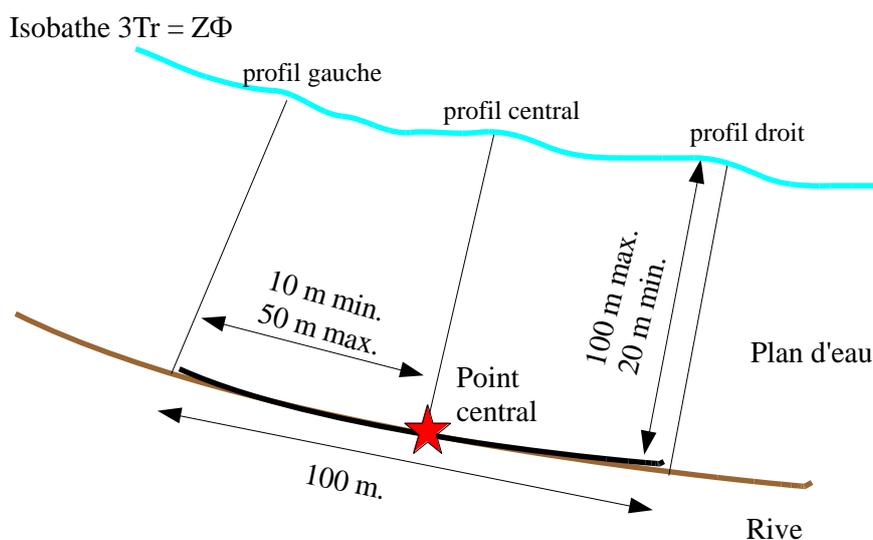


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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

3.2.2.3 Traitement des données/ bancarisation

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

Pour toutes précisions sur les modalités de calcul de l'indice, il convient de se reporter à la note de calcul de l'indice établie par l'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)	$EQR_{H-Alc} = 1.497 * (IBML/11.83) - 0.633$

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

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

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

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

3.2.3 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE PHYTOBENTHOS

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

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

Les prélèvements ont été effectués simultanément aux prélèvements de macrophytes par un préleveur S.T.E. Les déterminations ont été réalisées par ECOMA.

² S. Boutry, V. Bertrin, A. Dutartre. 2015. Indice Biologique Macrophytique Lac (IBML), Notice de calcul. Rapport technique, IRSTEA. 30p.

3.2.3.1 Prélèvements IBDlacs

Les prélèvements de diatomées benthiques sont réalisés en période estivale sur les unités d'observation choisies pour l'étude des communautés de macrophytes, telles qu'elles sont décrites dans la norme NF T90-328 (avril 2022).

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

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

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

3.2.3.2 Phase de détermination et d'interprétation

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

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

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

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

Dans le cas où deux types de substrats (végétal et minéral) ont pu être échantillonnés sur une même unité d'observation, seul le substrat le plus représenté au niveau du plan d'eau est retenu pour le calcul de l'IBDL. Dans le cas où les deux substrats sont représentés de la même manière au niveau du plan d'eau, les substrats minéraux sont retenus.

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

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

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

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

- ✓ Le nombre d'unités d'observation (UO) à prélever soit supérieur ou égal à 3.
- ✓ La durée d'échantillonnage des différentes UO d'une masse d'eau soit inférieure à 21 jours.
- ✓ Le positionnement des UO tel que défini dans la norme NF T90-328 (échantillonnage macrophytes) intègre les différents types d'occupation des rives présents sur le périmètre total de la masse d'eau (4 types possibles : type 1 = zones humides rivulaires caractéristiques, type 2 = zones rivulaires colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile, type 3 = zones rivulaires non colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile et type 4 = zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles). Une description du/des type(s) d'occupation des rives présent(s) sur un linéaire $\geq 70\%$ du périmètre total de la masse d'eau est nécessaire pour le calcul final de l'indice et pour une adéquation correcte de celui-ci avec l'indice IBML.

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

Ce nouvel indicateur n'est pas actuellement intégré aux règles d'évaluation de l'état écologique des plans d'eau en vigueur sur le cycle de gestion en cours (2022-2027) durant lequel les règles de l'arrêté « Evaluation » du 27 juillet 2018 s'appliquent.

3.2.4 ETUDE DES PEUPELEMENTS INVERTEBRES BENTHIQUES

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

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

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

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

3.2.4.1 Sélection des points d'échantillonnages

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

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

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

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

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

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

3.2.4.2 Phase de prélèvements

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

Seule la zone littorale située hors de l'influence du batillage est visée. Les prélèvements doivent donc être effectués dans une bande d'une largeur limitée à 10 m de la berge et à des profondeurs comprises entre 50 cm et 1 m (Figure 6). La méthode consiste à ramener par des mouvements de va et vient une partie du substrat dans le filet. L'opérateur peut rester dans l'embarcation ou en descendre pour plus de stabilité selon la configuration du littoral. Au moins 3 balayages sont réalisés sur chaque point sur une longueur de 40 cm afin d'atteindre une surface de prélèvement de 0.1m² (largeur troubleau= 25cm x longueur balayage 40 cm). Le premier passage met en suspension la faune et les suivants permettent de la récolter. Il est demandé de prélever un volume maximum de 1L.



Figure 6 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau

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

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

3.2.4.3 Phase laboratoire

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

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

3.2.4.4 Traitement des données

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

Le calcul de l'IML est établi à partir de l'outil Beta-test du SEEE, IML version 1.0.2. Le script réalise le calcul de l'IML en « Ecological Quality Ratio » (EQR) pour l'évaluation de l'état écologique au sens de la Directive-cadre sur l'eau (DCE) des plans d'eau naturels et le potentiel écologique des lacs artificiels/fortement modifiés au sens de la directive-cadre sur l'eau (DCE).

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

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

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

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

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

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

4 Résultats des investigations

4.1 Investigations physicochimiques

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

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

Le suivi prévoit la réalisation de profils verticaux sur la colonne d'eau à chaque campagne. Six paramètres sont mesurés : la température, la conductivité, le pH, l'oxygène (en concentration et en % saturation) et la teneur en chlorophylle *a*. Les graphiques regroupant ces résultats pour chaque paramètre lors des 4 campagnes, sont affichés dans ce chapitre.

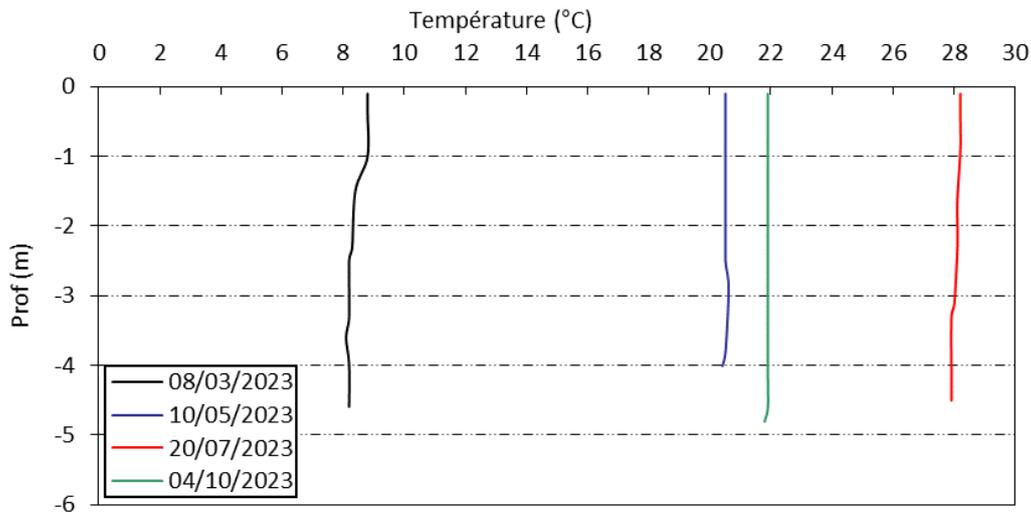


Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La température de l'eau est homogène sur l'ensemble de la colonne d'eau lors de chaque campagne. Lors de la campagne de fin d'hiver, la température de la colonne d'eau est comprise entre 8.2 et 8.8°C. La température augmente ensuite de façon significative sur le printemps avec 20.5°C mesurés le 10 mai. En juillet, l'étang des Aulnes atteint plus de 28 °C. Enfin, la masse d'eau se refroidit et atteint 21.9°C début octobre.

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

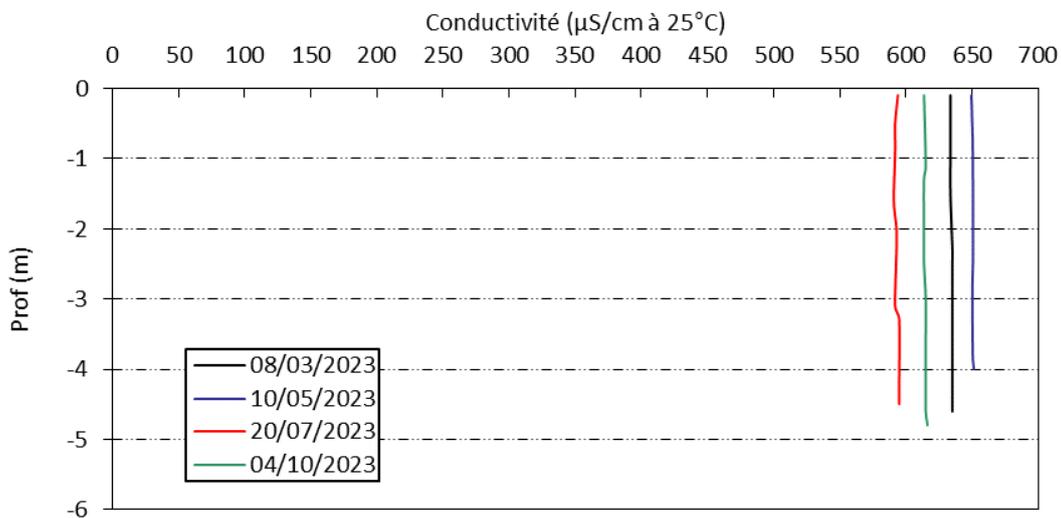


Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

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 chacune des campagnes.

Les eaux sont légèrement plus minéralisées en fin d'hiver et au printemps (635 à 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C). Une diminution de la minéralisation est mesurée lors de la campagne estivale (595 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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.

La conductivité augmente légèrement lors de la campagne automnale (615 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C).

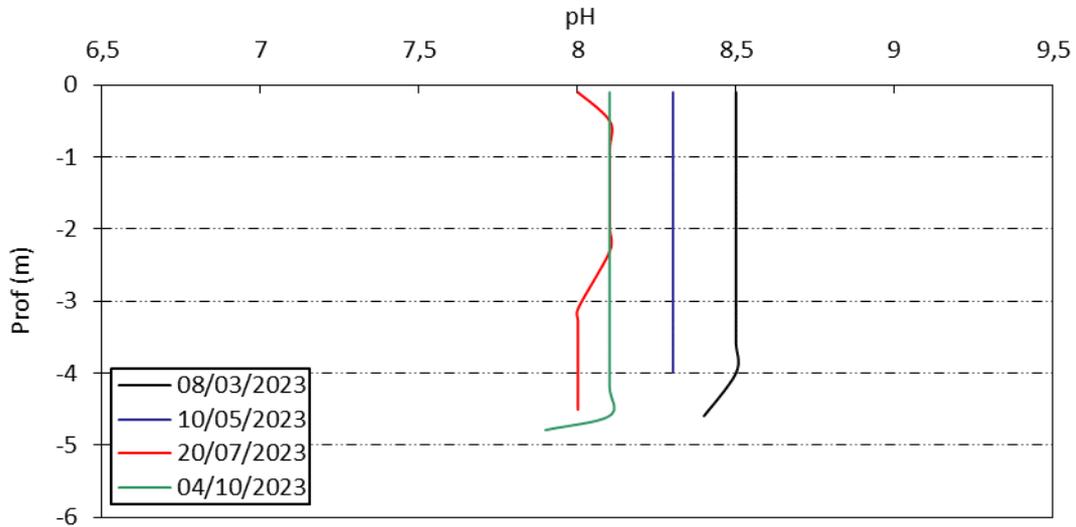


Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin et compris entre 7.9 et 8.5 sur l'année 2023.

Lors de la campagne du 08 mars, le pH est homogène à 8.5 u pH. Il diminue légèrement ensuite pour atteindre 8.3 u pH au mois de mai. En juillet, le pH est compris entre 8.0 et 8.1 u pH, tout comme en octobre (8.1 u pH sur la colonne d'eau et 7.9 u pH au fond).

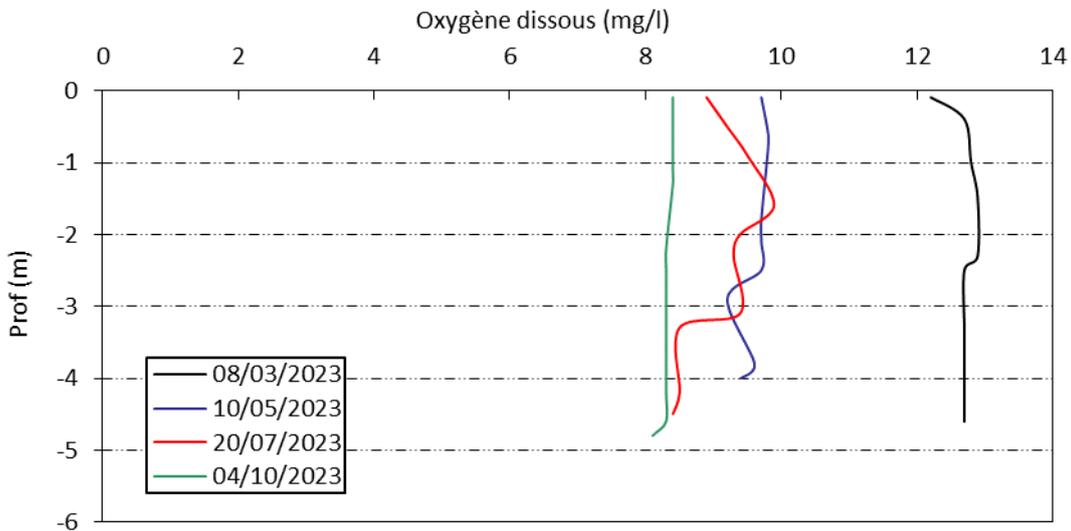


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

Lors de la campagne du 08 mars, la saturation en oxygène est légèrement élevée et homogène à 110% environ, tout comme le 10 mai (108% sat).

En juillet, lors de la campagne estivale, une sursaturation en oxygène plus marquée est observée entre 1 et 2 m de profondeur (127% sat). Ce phénomène est le signe d'une activité photosynthétique marquée. La couche plus profonde (à partir de 3m de profondeur) est oxygénée de façon quasi optimale.

Le profil d'oxygène est totalement homogène lors de la dernière campagne d'investigations, avec 95 % saturation.

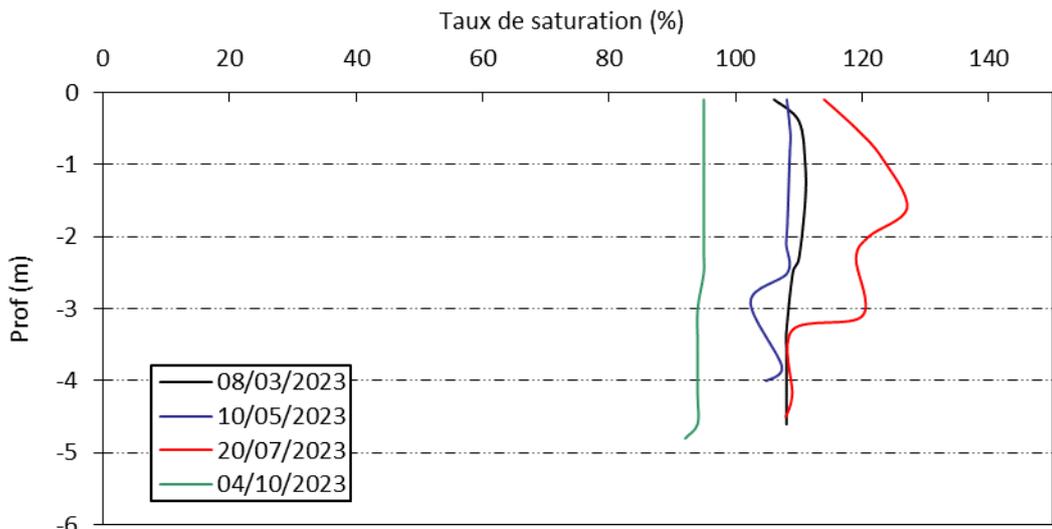


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Les teneurs en chlorophylle *a*, sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 12.

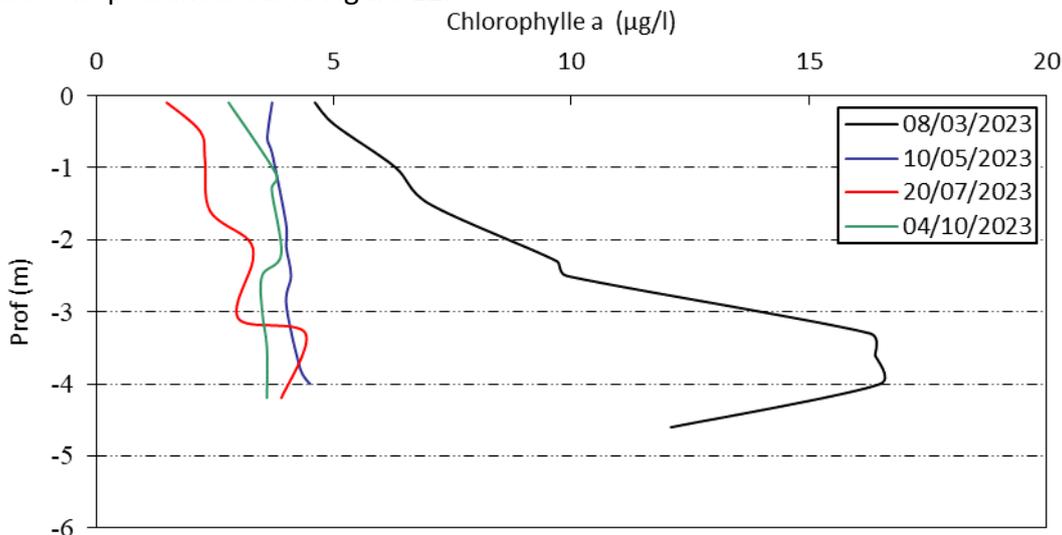


Figure 12 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle *a*

En fin d'hiver, les concentrations en chlorophylle *a* sont élevées (jusqu'à 16.5 µg/l pour le pic observé de 3 à 4 m de profondeur).

Lors des campagnes suivantes, les teneurs en chlorophylle sont plutôt homogènes. En mai, on retrouve 3.7 µg/l en surface et 4.5 µg/l au fond. En juillet, la teneur en chlorophylle est légèrement plus élevée au fond de la masse d'eau (4 µg/l). Enfin, à l'automne, la concentration en chlorophylle est comprise entre 2.8 et 3.9 µg/l.

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.

Les résultats des paramètres de minéralisation des quatre campagnes sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	08/03/2023	10/05/2023	20/07/2023	04/10/2023
Code plan d'eau: Y4305063					intégré	intégré	intégré	intégré
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6,1	154,0	154,0	118,0	120,0
	Dureté	°F	1345	0,5	26,5	25,5	23,4	22,9
	TAC	°F	1347	0,5	12,6	12,6	9,65	9,8
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1	74,2	71,2	61,4	59,6
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1	36	36	36	35
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05	19,20	18,60	19,50	19,40
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1	3,1	3,1	2,3	2,3
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2	25,9	24,7	26,2	25,1
	Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0,2	150	150	150	150

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. Adjacents au plan d'eau, on retrouve des dépôts de limons fluviatiles et colluvions de dépressions. Les eaux présentent des teneurs assez élevées en sulfates : 150 mg/l mesurés en 2023. Les eaux ne sont pas salines, elles présentent des teneurs modérées en ions chlorures (≈ 36 mg/l) et sodium (≈ 25 mg/l).

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

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

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	08/03/2023	10/05/2023	20/07/2023	04/10/2023
Code plan d'eau : Y4305063					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	6,3	7,5	4,7	6,1
	DBO	mg(O ₂)/L	1313	0,5	2,5	3,0	0,9	0,9
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	21	30	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	0,7	0,7	<LQ
	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,01	0,01	0,1	0,01	0,05
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0,01	0,02	0,012	0,08	<LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	0,019	0,060	0,032	0,033
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0,05	3,30	4,80	2,80	3,90
	MeS	mg/L	1305	1	9,3	5,2	3,8	8,9
	Turbidité	NFU	1295	0,1	5,8	9,6	3,6	4,4

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, Si²⁺).

Les concentrations en carbone organique sont comprises entre 4.7 et 7.5 mg/l, indiquant une charge assez élevée en matières organiques dans l'étang.

Les concentrations en DBO₅ et en DCO suivent la même évolution : les teneurs sont élevées lors des deux premières campagnes (2.5 à 3 mg/l DBO₅, et 21 à 30 mg/l DCO). Lors des deux dernières campagnes, la DCO n'est pas quantifiée, et la DBO₅ est plus faible (0.9 mg/l). On rappelle que la DCO est, en général, inférieure à la limite de quantification pour les plans d'eau RMC.

La concentration en azote organique est inférieure au seuil de quantification lors de la première et de la dernière campagne. Il est quantifié de façon négligeable en mai et juillet (0.7 mg/l NKJ).

A la différence de 2020 et 2017, la charge organique semble plus faible dans l'étang des Aulnes en 2023.

Les eaux de l'étang sont moins turbides en été et à l'automne (respectivement 3.6 et 4.4 mg/l de MES contre 9.3 et 5.2 mg/l, respectivement en mars et mai).

Les nitrates ne sont pas quantifiés, et l'azote apparaît 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 ne sont également pas disponibles dans les eaux de l'étang. En revanche, l'ammonium est quantifié à une valeur non négligeable au printemps (0,1 mg/l) en période de bloom algal.

Les matières phosphorées sont abondantes au printemps (60 µg/l de P_{tot}). La concentration en phosphore total diminue ensuite (32 et 33 µg/l, respectivement en juillet et octobre). Le phosphore assimilable (PO₄³⁻) quantifié à 20 et 12 µg/l en mars et mai. Il est plus abondant en juillet (80 µg/l PO₄³⁻), et non quantifié en octobre, car il est consommé pour la forte croissance végétale.

La concentration en silicates est inférieure à celle mesurée en 2020, mais reste moyenne à élevée toute l'année avec un pic au printemps, favorisant ainsi le développement des diatomées.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	08/03/2023	10/05/2023	20/07/2023	04/10/2023
Code plan d'eau : Y4305063					intégré	intégré	intégré	intégré
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	11	13.9	3.2	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0.05	0.88	1.00	1.48	1.39
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0.5	40.9	38.3	36.3	38.7
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	35.0	36.9	35.3	37.7
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0.05	0.08	0.1	0.07	0.06
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0.1	0.22	0.35	0.35	0.14
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	8.6	13.1	27.3	5.3
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0.5	9.2	9.3	9.6	8.9
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0.5	1.3	11.5	1.3	0.5
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.16
Tellure	µg(Te)/L	2559	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0.01	<LQ	0.048	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0.5	<LQ	0.5	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0.05	0.86	0.87	0.83	0.75	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0.1	0.72	0.67	1.03	0.87	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	<LQ	<LQ	1.19	<LQ	

Les analyses sur les métaux ont été effectuées sur eau filtrée.

Parmi les métaux, 10 éléments dosés dans l'eau ne sont jamais détectés (concentrations <LQ) : antimoine, argent, béryllium, cadmium, chrome, étain, mercure, molybdène, plomb, tellure.

Des éléments minéraux sont détectés à de faibles concentrations, lors de toutes les campagnes : baryum, bore, cobalt, lithium, nickel, uranium et vanadium. On retrouve en plus, pour ces analyses 2023, du sélénium, du thallium, du titane, et du zinc à de faibles teneurs.

Les concentrations en aluminium (3.2 à 13.9 µg/l), fer (5.3 à 27.3 µg/l) et manganèse (0.5 à 11.5 µg/l), sont plutôt faibles.

Parmi les métaux lourds, les eaux contiennent de l'arsenic (0.88 à 1.48 µg/l), et du cuivre (0.14 à 0.35 µg/l). La concentration moyenne annuelle en arsenic est légèrement supérieure au seuil de la norme de qualité environnementale (moyenne annuelle de 1.19 µg/l et NQE-CMA de 0.83 µg/l) mais sans considérer la valeur du fond géochimique naturel.

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 I.

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

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	08/03/2023	10/05/2023	20/07/2023	04/10/2023
Code plan d'eau : Y4305063					intégré	intégré	intégré	intégré
Antioxydant	4-tert-butylphénol	µg/L	2610	0.01	<LQ	<LQ	0.044	<LQ
Divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0.2	0.21	<LQ	0.41	1.04
Herbicide	Diméthénamide	µg/L	1678	0.005	<LQ	0.083	<LQ	<LQ
Herbicide	Métolachlore	µg/L	1221	0.005	<LQ	0.014	<LQ	<LQ
Herbicide	Pendiméthaline	µg/L	1234	0.005	<LQ	0.007	<LQ	<LQ
Herbicide	Propyzamide	µg/L	1414	0.005	<LQ	0.01	<LQ	<LQ
Médicament	Acebutolol	µg/L	6456	0.005	<LQ	<LQ	0.011	<LQ
Médicament	Carbamazepine	µg/L	5296	0.005	<LQ	<LQ	0.006	<LQ
Médicament	Diclofenac	µg/L	5349	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	0.015
Médicament	Gabapentine	µg/L	7602	0.01	<LQ	<LQ	0.068	<LQ
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0.005	0.007	0.0095	0.0369	0.0095
Plastifiant	DEHP	µg/L	6616	0.2	<LQ	0.24	<LQ	0.3
Plastifiant	N-Butylbenzenesulfonamide	µg/L	5299	0.1	0.406	<LQ	<LQ	<LQ
Stimulant	Cafeine	µg/L	6519	0.01	<LQ	<LQ	0.024	0.212
Stimulant	1,7-Diméthylxanthine	µg/L	6751	0.02	<LQ	0.035	0.041	0.103
Stimulant	Cotinine	µg/L	6520	0.005	0.006	0.006	0.02	0.024
Autre phénol	Nitrophénol-2	µg/L	1637	0.02	0.093	<LQ	<LQ	<LQ

Peu de micropolluants organiques sont détectés dans les eaux : 17 molécules sont retrouvées au total. Parmi elles, deux substances sont systématiquement quantifiées, sur chacun des échantillons :

- ✓ La Metformine est détectée dans tous les échantillons à des concentrations comprises entre 7 à 37 ng/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse et plus particulièrement d'un antidiabétique oral, appartenant à la famille des biguanides. Cette substance a été retrouvée dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC.
- ✓ La cotinine a également été retrouvée dans les 4 échantillons, à des concentrations comprises entre 6 et 20 ng/l. Cette substance est un alcaloïde agissant comme stimulant sur l'organisme. La cotinine est en général indicatrice de pollutions domestiques.

Les autres micropolluants organiques sont retrouvés ponctuellement. Parmi eux, on retrouve :

- ✓ Des herbicides, quatre molécules sont quantifiées exclusivement lors de la campagne printanière (Métolachlore, Propyzamide, Pendiméthaline...). Il semblerait y avoir eu des apports ponctuels en herbicides dans le plan d'eau sur cette période ;
- ✓ Les cyanures libres (0.21 à 1.04 µg/l dans 3 des 4 échantillons), qui peuvent être d'une part d'origine industrielle (métallurgie, fabrication de pigments ou de produits pharmaceutiques, pesticide). D'autre part, il existe également une production naturelle de cyanures, par décomposition à partir d'organismes qui contiennent des glycosides cyanogéniques, tels que les plantes, les algues, les champignons, ou les bactéries ;
- ✓ Des médicaments, quantifiés qu'à une seule reprise, tels que la Gabapentine (68 ng/l), le Diclofénac (15 ng/l), la Carbamazepine (6 ng/l), ou l'Acebutolol (11 ng/l) ;
- ✓ Le DEHP, un plastifiant quantifié dans deux échantillons (0.24 et 0.3 µg/l). Le N-Butylbenzenesulfonamide (plastifiant), est retrouvé dans l'échantillon de la première campagne à 0.406 µg/l ;
- ✓ La caféine (deux quantifications : 0.024 et 0.212 µg/l) ainsi que la paraxanthine (1,7 Diméthylxanthine, dérivé de la caféine / 3 quantifications : 0.035 à 0.103 µg/l), deux autres

stimulants sur l'organisme qui sont indicateurs de pollutions domestiques. Les résultats obtenus en caféine sont globalement à considérer avec précaution, de récents travaux scientifiques (AQUAREF³) mettant en évidence un fort risque de contamination des échantillons pour ce paramètre.

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 DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

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

Étang des Aulnes (13) Code plan d'eau : Y4305063	Unité	Code sandre	04/10/2023
< 20 µm	% MS	6228	50,1
20 à 63 µm	% MS	3054	26,1
63 à 150 µm	% MS	7042	13,0
150 à 200 µm	% MS	7043	2,8
> 200 µm	% MS	7044	8,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature limoneuse, de 0 à 150 µm à près de 90%. On retrouve également 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 (13) Code plan d'eau : Y4305063	Unité	Code sandre	LQ	04/10/2023
Matière sèche à 105°C	%	1307	0,1	56,6
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		94,8
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0,1	5,2
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	28300
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	3520
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	634
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,5	7,7
Phosphates	mg(PO4)/L	1433	1,5	2,6
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,1	1,04

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est faible avec 5.2 % de perte au feu. La concentration en azote organique est moyenne (3.52 g/kg MS). Le rapport C/N est de 8.04 ; il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore total est moyenne avec 0.634 g/kg MS.

³ N. GUIGUES, B. LEPOT – Bassin Rhône Méditerranée : Evaluation de l'incertitude de mesure, incluant la contribution de l'échantillonnage, et influence de la température et du délai de transport de l'échantillon sur l'incertitude de mesure – Rapport Aquaref 2022 – 51 pages.

Les résultats d'analyses semblent afficher des résultats similaires à ceux de 2017. Cela confirme qu'en 2020, le léger enrichissement en éléments C, N et P qui semblait ressortir des résultats d'analyses était certainement lié à l'incertitude analytique.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations en ammonium (7.7 mg/l) et phosphore total (1.04 mg/l) sont 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 (04/10/23). A l'inverse de 2020, aucune anoxie de la couche profonde n'a été mise en évidence en période estivale, réduisant ainsi le risque d'un phénomène de relargage.

4.1.3.2 Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

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

Sédiment : micropolluants minéraux				
Étang des Aulnes (13)	Unité	Code sandre	LQ	04/10/2023
Code plan d'eau : Y4305063				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	23700
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	0,4
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	< LQ
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	3,4
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	197
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	0,8
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	41,9
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,1	0,2
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	54,7
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	6,1
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	10,8
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	1,6
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	13600
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0,2	21,9
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	560
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,06
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	0,7
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	20,2
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	12,3
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	0,9
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,30
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	1540
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,4
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	40,5
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	42,9

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.

Les analyses de métaux 2023 sont très similaires à celles des suivis de 2020 et 2017.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

Le Tableau 12 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 II.

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Étang des Aulnes (13)	Unité	Code sandre	LQ	04/10/2023
Code plan d'eau : Y4305063				
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	1082	10	12
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	1115	10	14,9
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	21,3
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	14,5
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	28
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/(kg MS)	1204	10	12,6
Pérylène	µg/(kg MS)	1620	10	18,9
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	18,6

Seulement 8 micropolluants organiques ont été quantifiés dans les sédiments de l'étang des Aulnes. La totalité de ces substances appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), pour une concentration totale faible de **141 µg/kg MS**.

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 analyses physicochimiques classiques.

Sur l'étang des Aulnes, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 13.

La transparence est maximale avec 2.6 m mesurés lors de la campagne du 20 juillet. En mars, lors de la première campagne, elle était de 2.5 m. La transparence est plus faible lors de la campagne printanière avec 1.5 m, tout comme à l'automne (1.3 m).

La zone euphotique atteint ainsi toute la colonne lors des trois premières campagnes.

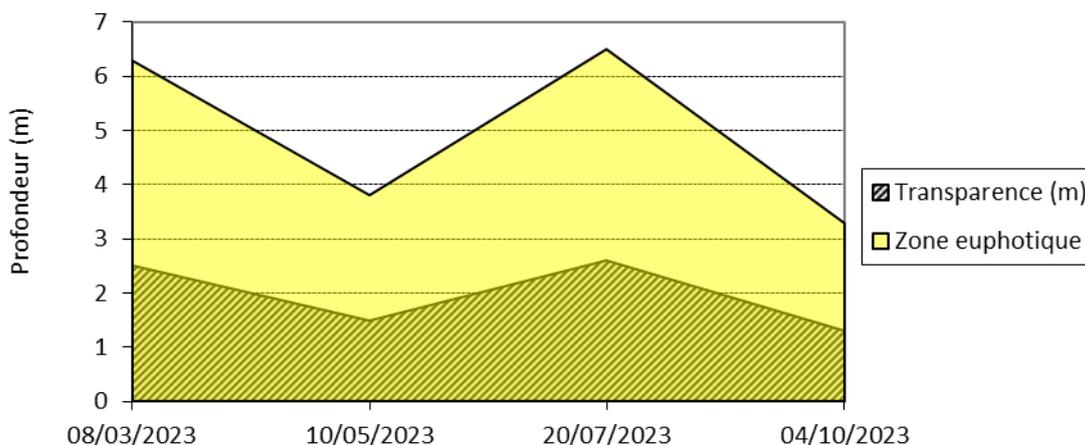


Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2.5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2023 concernent une colonne d'eau comprise entre 3.3 et 4.5 m (correspondant à la profondeur maximale). Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Analyses des pigments chlorophylliens

Étang des Aulnes (13)		Unité	Code sandre	LQ	08/03/2023	10/05/2023	20/07/2023	04/10/2023
Code plan d'eau: Y4305063					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	2	8	7	1
	Phéopigments	µg/L	1436	1	16	5	1	3
	Transparence	m	1332		2,5	1,5	2,6	1,3

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 8 µg/l le 10 mai (maximum), et de 7 µg/l le 20 juillet. Les teneurs sont plus modérées en mars et octobre (respectivement 2 et 1 µg/l). L'indice phéopigments est élevé en mars (16 µg/l), plus faible en mai (5 µg/l), puis négligeable en juillet et octobre. Cela illustre un développement algal précoce d'importance et peut expliquer la faible charge en éléments azotés, phosphorés et en silicates, observées sur les résultats physico-chimiques de première campagne, ces éléments ayant été pour partie déjà consommés par la biomasse algale (Cf. § 4.1.2.2).

La concentration moyenne estivale (C2+C3+C4) en chlorophylle *a*, est de 5.3 µg/l, bien inférieure à celle de 2020 (20 µg/l).

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	08-mars	10-mai	20-juil	04-oct	
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira</i>	9476			51,2			
	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559				77,6		
	<i>Cocconeis</i>	9361				11,1		
	<i>Diatomées centriques ind < 10 µm</i>	6598		13,7	25,6		68,3	
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666		5780,8	102,5	1462,6		
	<i>Navicula</i>	9430		13,7		11,1		
	<i>Epithemia sorex</i>	7476				22,2	11,4	
	<i>Aulacoseira ambigua f. japonica</i>	34796					22,8	
CHAROPHYTA	<i>Closterium acutum var. variabile</i>	5530				11,1		
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664		164,0				
CHLOROPHYTA	<i>Ankyra judayi</i>	5596			102,5	110,8		
	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016			25,6		11,4	
	<i>Coccomyxa</i>	32752					113,9	
	<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	5620			102,5		1343,8	
	<i>Eudorina</i>	6033				99,7		
	<i>Monoraphidium circinale</i>	5730					91,1	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731					364,4	
	<i>Oocystis</i>	5752					11,4	
	<i>Oocystis lacustris</i>	5757			1844,9			
	<i>Oocystis marssonii</i>	9240			102,5	265,9	11,4	
	<i>Oocystis parva</i>	5758			15271,9		136,7	
	<i>Pandorina morum</i>	6046		177,7				
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	5782			25,6	33,2	11,4	
	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	5879		191,3	410,0			
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933			51,2	144,0	205,0	
	<i>Schroederia setigera</i>	5867				11,1	11,4	
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>	32028					22,8	
	<i>Mychonastes homosphaera</i>	64252				666,2	653,8	1594,4
	<i>Eutetramorus</i>	9202					55,4	
	<i>Gonium</i>	6035					576,2	
<i>Quadricoccus ellipticus</i>	5795						2983,8	
<i>Monactinus simplex var. biwaensis</i>	64694						364,4	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269				11,1		
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		54,7	205,0	22,2	11,4	
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274			25,6			
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634				288,1	91,1	
	<i>Komma caudata</i>	64375		13,7	1025,0	55,4	11,4	
CYANOBACTERIA	<i>Anathece minutissima</i>	39076			8660,9	121,9	227,8	
	<i>Aphanizomenon</i>	1103		820,0	106929,1	9141,5	10955,7	
	<i>Dolichospermum</i>	31962			845,6			
	<i>Merismopedia tenuissima</i>	6330				15357,8	205,0	
	<i>Microcystis</i>	4740		13,7	768,7			
	<i>Oscillatoriales indéterminées</i>	6391				709,2		
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	6459				421,1		
	<i>Limnococcus limneticus</i>	46504				166,2	364,4	
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	6380				487,5	1195,8	
	<i>Pseudanabaena minima</i>	6461				531,9		
<i>Jaaginema</i>	6442					307,5		
EUGLENOZOA	<i>Colacium</i>	6473				11,1		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903				33,2	205,0	
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553			3,0	9,5		
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114					11,4	
	<i>Kephyrion</i>	6150		13,7				
	<i>Pseudopedinella</i>	4764					11,4	
				Nombre de taxons	11	21	30	30
				Nombre de cellules/ml	7257	137245	30913	20978

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	08-mars	10-mai	20-juil	04-oct
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira</i>	9476			0,00512		
	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559				0,10471	
	<i>Cocconeis</i>	9361				0,00831	
	<i>Diatomées centriques ind < 10 µm</i>	6598		0,00150	0,00282		0,00752
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666		1,73423	0,03075	0,43879	
	<i>Navicula</i>	9430		0,00593		0,00481	
	<i>Epithemia sorex</i>	7476				0,02039	0,01048
	<i>Aulacoseira ambigua f. japonica</i>	34796					0,01157
CHAROPHYTA	<i>Closterium acutum var. variabile</i>	5530				0,01042	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664		0,00525			
CHLOROPHYTA	<i>Ankyra judayi</i>	5596			0,00389	0,00421	
	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016			0,00061		0,00027
	<i>Coccomyxa</i>	32752					0,00091
	<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	5620			0,00892		0,11691
	<i>Eudorina</i>	6033				0,05485	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	5730					0,00027
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731					0,00802
	<i>Oocystis</i>	5752					0,00273
	<i>Oocystis lacustris</i>	5757			0,19556		
	<i>Oocystis marssonii</i>	9240			0,02726	0,07074	0,00303
	<i>Oocystis parva</i>	5758			0,96213		0,00861
	<i>Pandorina morum</i>	6046		0,04406			
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	5782			0,02316	0,03005	0,01030
	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	5879		0,03348	0,07175		
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933			0,00512	0,01440	0,02050
	<i>Schroederia setigera</i>	5867				0,00016	0,00016
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>	32028					0,00032
	<i>Mychonastes homosphaera</i>	64252			0,00546	0,00536	0,01307
	<i>Eutetramorus</i>	9202				0,00543	
	<i>Gonium</i>	6035				0,16767	
<i>Quadricoccus ellipticus</i>	5795					0,11935	
<i>Monactinus simplex var. biwaensis</i>	64694					0,12755	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269				0,00582	
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0,06560	0,24599	0,02659	0,01367
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274			0,05366		
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634				0,02017	0,00638
	<i>Komma caudata</i>	64375		0,00075	0,05637	0,00305	0,00063
CYANOBACTERIA	<i>Anathece minutissima</i>	39076			0,00866	0,00012	0,00023
	<i>Aphanizomenon</i>	1103		0,05904	7,69889	0,65819	0,78881
	<i>Dolichospermum</i>	31962			0,24522		
	<i>Merismopedia tenuissima</i>	6330				0,01536	0,00020
	<i>Microcystis</i>	4740		0,00068	0,03844		
	<i>Oscillatoriales indéterminées</i>	6391				0,06666	
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	6459				0,00421	
	<i>Limnococcus limneticus</i>	46504				0,04488	0,09840
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	6380				0,04729	0,11599
	<i>Pseudanabaena minima</i>	6461				0,00452	
<i>Jaaginema</i>	6442					0,00578	
EUGLENOZOA	<i>Colacium</i>	6473				0,00804	
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903				0,00096	0,00594
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553			0,11978	0,38048	
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114					0,00161
	<i>Kephyrion</i>	6150		0,00086			
	<i>Pseudopedinella</i>	4764					0,00483
Nombre de taxons				11	21	30	30
Biovolume (mm³/l)				1,951	9,810	2,227	1,504

4.2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton (relative) par groupe algal à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes (mm^3/l) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 14), et le biovolume de l'échantillon (Figure 15).

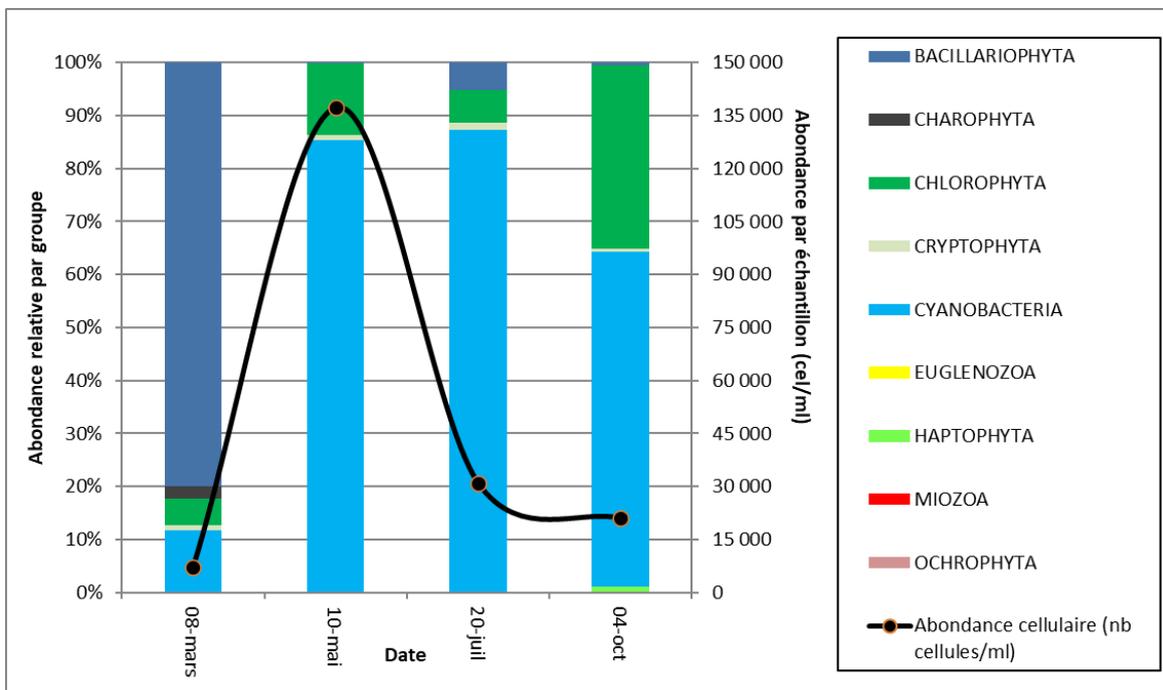


Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur l'étang des Aulnes à partir des abondances (cellules/ml)

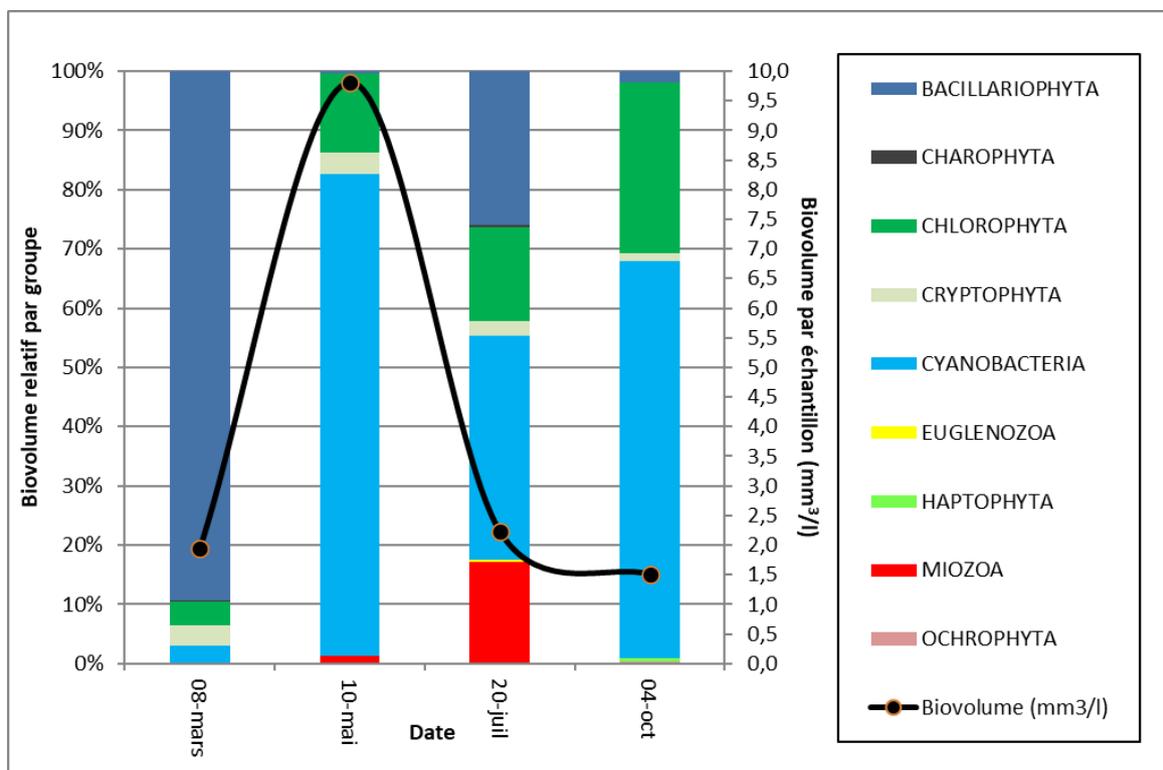


Figure 15 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

La productivité phytoplanctonique est assez variable dans l'étang des Aulnes, avec les valeurs d'abondance cellulaire les plus faibles observées en mars (7 257 cellules/ml) et les plus élevées en mai (137 245 cellules/ml). En termes de biovolume, les valeurs les plus élevées ont été également observées en mai (9.8 mm^3/l) tandis que dans les autres prélèvements, les valeurs de biovolume

étaient inférieures à 2.5 mm³/l. De manière générale, la richesse taxonomique est faible à modérée avec un minimum de 11 taxons en mars et un maximum de 30 taxons en juillet et octobre.

L'évolution saisonnière du phytoplancton peut être résumée de la manière suivante :

- ✓ Lors de la première campagne à la fin de l'hiver (début mars), l'abondance cellulaire et la biomasse (=biovolume) sont assez élevées par rapport à la saison (respectivement, 7 257 cellules/ml et 1,951 mm³/l) et le peuplement phytoplanctonique est dominé par les diatomées (Bacillariophyta) (80% de l'abondance cellulaire et 89% du biovolume algal), principalement par *Fragilaria crotonensis*. Cette diatomée forme typiquement des rubans lui permettant de résister à la sédimentation quand la colonne d'eau est stratifiée. Cependant, la plupart des cellules sont isolées et légèrement pliées dans cet échantillon. Ceci pourrait mettre en évidence la nature turbulente du milieu ainsi que la faible concentration de silice dans la colonne d'eau. Cette diatomée typique des milieux moyennement riches à riches en nutriments (Lange-Bertalot et Ulrich, 2014 ; Saros et al. 2005) est suivie de loin par la cyanobactérie filamenteuse *Aphanizomenon* (11% de l'abondance et 3% du biovolume), laquelle sera présente voire dominante dans les prélèvements suivants.

Lors des 3 campagnes suivantes, les cyanobactéries représentent entre 63% et 87% de l'abondance cellulaire et 38% à 81% du biovolume.

- ✓ Au mois de mai, l'abondance cellulaire et le biovolume sont les plus élevés des 4 campagnes (respectivement, 137 245 cellules/ml et 9,810 mm³/l), dû notamment à la dominance d'*Aphanizomenon* (78% de l'abondance et du biovolume). Ce taxon n'a pas pu être identifié jusqu'à l'espèce car les acinètes étaient absentes. Quoi qu'il en soit, ce genre est typique des milieux eutrophes à hyper-eutrophes (Komárek, 2013) et potentiellement toxigène (Anses, 2020).
- ✓ Pendant la saison estivale (Juillet), l'abondance cellulaire et le biovolume diminuent de manière significative par rapport à la campagne précédente (respectivement, 30 913 cellules/ml et 2,227 mm³/l). Lors de cette troisième campagne, la dominance de cyanobactéries en termes d'abondance cellulaire est partagée entre la cyanobactérie coloniale *Merismopedia tenuissima* et *Aphanizomenon* (respectivement, 50% et 30% de l'abondance). Ce dernier est aussi dominant en termes de biovolume avec la diatomée *Fragilaria crotonensis* et le dinoflagellé *Ceratium hirundinella* (respectivement 30%, 20% et 17% du biovolume). Le phytoplancton est caractérisé de manière générale par des taxons typiques des milieux moyennement riches à très riches en nutriments (Saros et al. 2005 ; Komárek & Anagnostidis, 1999, 2008 ; Lange-Bertalot et Ulrich, 2014 ; Moestrup et Calado, 2018).
- ✓ A l'automne (début octobre), l'abondance et le biovolume diminuent légèrement par rapport à la campagne estivale (respectivement, 20 978 cellules/ml et 1,504 mm³/l). Le phytoplancton est toujours dominé par les cyanobactéries, dont *Aphanizomenon* et *Microcystis aeruginosa* (toutes les deux représentant 58% de l'abondance et 60% du biovolume). Ce taxon est suivi de loin par les chlorophytes coloniales *Quadricoccus ellipticus* (14% de l'abondance totale et 8% du biovolume) et *Monactinus simplex* var. *biwaensis* (8% du biovolume). Tous ces taxons sont typiques des milieux riches en nutriments (Komárek et Fott, 1983 ; Komárek et Anagnostidis, 1999).

Une surveillance particulière est fortement recommandée sur cette station au vu des concentrations élevées de cyanobactéries potentiellement toxigènes (Anses, 2020) observées lors de 3 de 4 campagnes, notamment au mois de mai.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 09/04/2024). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle *a* ($\mu\text{g/l}$) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm^3/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4305063	AULNES	2023	0.797	0.781	0.785	B

La métrique de biomasse algale totale (MBA) est égale à 0.797 soit un bon état, indicateur sous-estimé au regard des biomasses mesurées. La métrique de composante spécifique (MCS) est égale à 0.781, également en bon état.

Cependant, sur les 54 taxons identifiés, seulement 21 ont une côte IPLAC et plusieurs des taxons dominants sont caractéristiques des milieux eutrophes mais ils ne sont pas pris en compte dans l'indice. Ceci est le cas par exemple de la cyanobactérie du genre *Aphanizomenon*, laquelle est typique des lacs et réservoirs eutrophes (Cronberg et Annadotter, 2006 ; Komárek, 2013) et peut produire diverses toxines (e.g. anatoxine-a, anatoxine-a(S), cylindrospermopsine, saxitoxine) (Anses, 2020) mais elle n'est pas considérée dans la liste des taxons indicateurs de l'IPLAC car identifiée jusqu'au genre (acinètes absentes). Selon l'approche de Willén (2000), le biovolume algal moyen ($3.87 \text{ mm}^3/\text{l}$) montre que cet étang est eutrophe ($2.5\text{-}5 \text{ mm}^3/\text{l}$) avec des phases de mésotrophie ($0.5\text{-}1.5 \text{ mm}^3/\text{l}$) et hypereutrophie ($>5 \text{ mm}^3/\text{l}$) à certaines périodes de l'année. Ces résultats reflètent davantage les conditions du milieu qui serait plutôt de qualité « moyenne ».

La note IPLAC résultante de ces deux métriques est de 0.785, soit un état des peuplements phytoplanctoniques considéré comme bon.

- ↪ **L'indice IPLAC de l'étang des Aulnes obtient la valeur de 0.785, ce qui correspond à un bon état pour l'élément de qualité phytoplancton. L'indice apparaît toutefois surévalué au regard de la production algale mesurée (eutrophe), et des taxons présents (cortège eutrophe).**

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.

Tableau 16 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2008

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y4305063	AULNES	2008	0.416	0.592	0.539	MOY
Y4305063	AULNES	2014	1.000	0.688	0.781	B
Y4305063	AULNES	2017	0.643	0.892	0.817	TB
Y4305063	AULNES	2020	0.336	0.531	0.472	MOY
Y4305063	AULNES	2023	0.797	0.781	0.785	B

Les indices IPLAC sont assez variables sur l'étang des Aulnes. En effet, l'IPLAC est passé de moyen en 2008 et 2020 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 tels que *Cylindropsermopsis raciborskii*, et *Aphanizomenon*, n'étaient pas pris en compte dans le calcul de l'IPLAC, faussant complètement l'indice).

En 2020, la note avait baissé à nouveau, et elle déclassait l'élément de qualité phytoplancton en état moyen, avec des valeurs assez similaires à 2008.

Lors de ce suivi 2023 la valeur de l'indice IPLAC correspond à nouveau à un bon état du compartiment phytoplanctonique.

- ↳ **Ces éléments indiquent que l'étang des Aulnes présente un état variable du compartiment phytoplancton. Le milieu aquatique reste assez productif et des efflorescences algales plus ou moins durables sont mesurées lors de chaque suivi, le milieu aquatique peut être considéré comme eutrophe.**

4.2.6 BIBLIOGRAPHIE

- Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2020. Actualisation de l'évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, les eaux de loisirs et les eaux destinées aux activités de pêche professionnelle et de loisir. - Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, 438 pp. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2016SA0165Ra.pdf>.
- Cronberg, G. & H. Annadotter. 2006. Manual on aquatic cyanobacteria A photo guide and a synopsis of their toxicology. ISSHA, 106 pp.
- Komárek, J. 2013. Cyanoprokaryota 3. Teil: Heterocytous genera. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/3. Springer Spektrum edition. Springer, Berlin.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Komárek, J. & K. Anagnostidis. 1999. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. Gustav Fischer edition. Gustav Fischer, Stuttgart. °*
- Moestrup O, & Calado A., 2018. Dinophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa n°6. Springer Spëctrum, Berlin, 560 pp. °
- Lange-Bertalot, H. & Ulrich, S. (2014) Contributions to the taxonomy of needle-shaped *Fragilaria* and *Ulnaria* species *Lauterbornia* 78: 1-73.
- Saros, J. E., Michel, T. J., Interlandi, S. J. & Wolfe, A. P. (2005) Resource requirements of *Asterionella formosa* and *Fragilaria crotonensis* in oligotrophic alpine lakes: implications for recent phytoplankton community reorganizations *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62: 1681-1681.
- Willén, E. 2000. Phytoplankton in water quality assessment – an indicator concept. In: Heinonen, P., G. Ziglio, & A. Van der Beken (eds), *Hydrological and Limnological Aspects of Lake Monitoring* : 58-80. Jhon Wiley & Sons Ltd.

4.3 Macrophytes

L'étang des Aulnes, d'une superficie d'environ 98 ha, est bordé essentiellement par des milieux agropastoraux. Deux secteurs anthropisés et plusieurs zones humides au sud-est, sud-ouest et nord-est sont à signaler. Le recouvrement global de macrophytes sur le lac est estimé à plus de 70% compte tenu de sa faible profondeur.

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (norme AFNOR NF T90-328 d'Avril 2022) sur l'étang des Aulnes s'est déroulée les 19 et 20 juillet 2023 par une météo ensoleillée. Les 3 unités d'observation ont été inventoriées par Mathilde Reich (Mosaïque Environnement) accompagnée de Marthe Moiron et Alexandre Pot (S.T.E.). La transparence était assez élevée, comprise entre 2.6 et 2.8 m.

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

L'étang des Aulnes a fait l'objet de suivis des groupements de macrophytes selon le protocole normalisé IBML (norme AFNOR XP T90-328) en 2017 et 2020. En 2023 le protocole d'échantillonnage a été exécuté selon la nouvelle norme AFNOR NF T90-328 d'Avril 2022. Le suivi 2023 reprend les unités d'observations sélectionnées lors des deux suivis antérieurs, avec un léger déplacement de l'UO 5, en raison d'une importante quantité de vase empêchant l'accès.

Pour l'étang des Aulnes, 4 transects perpendiculaires ont été positionnés, soit 8 points contacts 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. Trois types de rives ont été observés autour de l'étang des Aulnes⁴ :

- ✓ 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, trois 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 des suivis 2020 et 2017 (avec la numérotation correspondante) :

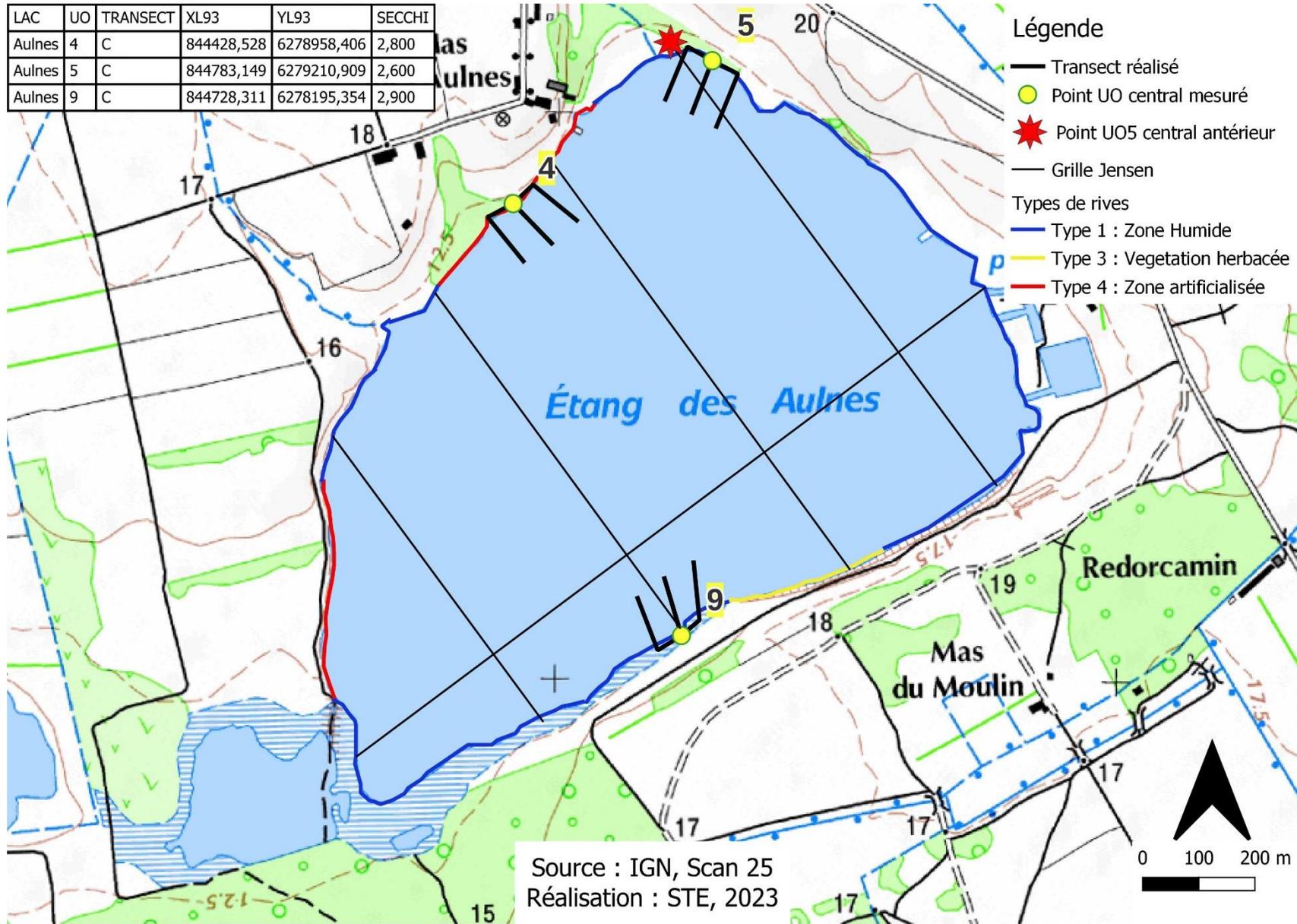
- ✓ UO 4 : unité de type 4 située sur la rive nord à proximité du Mas des Aulnes ;
- ✓ UO 5 : unité de type 1 située sur la rive nord-est du plan d'eau dans une roselière ;
- ✓ UO 9 : unité de type 1 située sur la rive sud du plan d'eau ;

4.3.2 CARTE DE 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 2023 avec points GPS relevés sur le terrain.

⁴ 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

4.3.3.1 Unité d'observation 4 (UO4)

L'UO4 est localisée en rive nord du plan d'eau. La rive est dominée par le jardin d'une résidence, avec quelques boisements hygrophiles et une roselière. La plage est absente, et la zone littorale observée est de 10 m. La transparence des eaux, mesurée au disque de Secchi, est plus importante qu'en 2020 (1.5 m en 2020, contre 2.8 m en 2023).



La zone littorale est dominée par des espèces de roselières, dont *Phragmites australis*, *Solanum dulcamara* et *Lycopus europaeus*. Quelques espèces de vases exondées sont également présentes, telles que *Ranunculus sceleratus* et *Cyperus fuscus*. *Bidens frondosa*,

espèce exotique envahissante, a de nouveau été observée en 2023. Parmi les algues, *Scytonema* sp., non observé en 2020, est le taxon le plus abondant. Ce taxon n'avait auparavant été observé qu'en 2014, où il était également abondant. En revanche *Cladophora* sp., qui était dominante en 2020, n'a pas été observée en 2023. *Rivularia* sp., non présente en 2020, a été observée sur cette UO. *Najas marina*, *Lemna minor*, ainsi que *Potamogeton nodosus* et *P. pectinatus*, présents en 2020, ont été à nouveau observés en 2023.

Les 3 transects sont recouverts intégralement de végétation aquatique. *Nitellopsis obtusa* est très dominante sur tous les points contacts, avec un indice de recouvrement de 4.4/5 sur la globalité de l'unité d'observation. Une synthèse des profils de végétation pour l'UO4 est présentée dans le Tableau 17.

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

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Aulnes							Code plan d'eau : Y4305063	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Marthe Moiron et Alexandre Pot (STE)				N° Unité Observation : 4			Date : 19/07/2023	
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	0,03	8	0,27	0	0,00	0,10	
<i>Chara contraria</i>	0	0,00	20	0,67	12	0,40	0,36	
<i>Chara globularis</i>	25	0,83	0	0,00	3	0,10	0,31	
<i>Najas marina</i>	0	0,00	1	0,03	1	0,03	0,02	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	143	4,77	137	4,57	116	3,87	4,40	
<i>Oedogonium</i> sp.	1	0,03	3	0,10	0	0,00	0,04	
<i>Phragmites australis</i>	1	0,03	3	0,10	0	0,00	0,04	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,10	0,03	
<i>Rivularia</i> sp.	6	0,20	2	0,07	0	0,00	0,09	
<i>Scytonema</i> sp.	2	0,07	8	0,27	19	0,63	0,32	
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	
<i>Stuckenia pectinata</i>	25	0,83	14	0,47	34	1,13	0,81	

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.

En début de profil, les herbiers sont dominés par *Stuckenia pectinata*, bien présentes jusqu'à 1.5 m de profondeur, elle est accompagnée également de *chara contraria* sur le profil central et droit. *Chara globularis* est présente essentiellement sur le profil gauche.

4.3.3.2 Unité d'observation 5 (UO5)

En 2023, l'UO5 a dû être décalée par rapport aux années précédentes. La hauteur de vase étant trop importante, l'accès a été impossible (ni à pied, ni en kayak, ni en bateau). L'UO a été décalée d'environ 75 m, au sud de l'ancien emplacement.



La rive est dominée par une roselière avec un boisement non hygrophile et quelques pelouses sèches en arrière-plan. La plage est absente et la zone littorale observée est de 10 m. La transparence des eaux, mesurée au disque de Secchi, est de 2.6 m. La roselière de la zone littorale est dominée par *Phragmites australis* accompagné de *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, etc. Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été observées sur la zone littorale : *Bidens frondosa* et *Ludwigia peploides*.

Stuckenia pectinata est bien présent sur la zone littorale. Le cortège d'algues est dominé par *Scytonema* sp.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO5 est présentée dans le Tableau 18.

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

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Aulnes							Code plan d'eau : Y4305063	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Marthe Moiron et Alexandre Pot (STE)				N° Unité Observation : 5			Date : 20/07/2023	
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Bulbochaete</i> sp.	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	0,13	0	0,00	22	0,73	0,29	
<i>Chara contraria</i>	0	0,00	17	0,57	21	0,70	0,42	
<i>Chara globularis</i>	12	0,40	6	0,20	3	0,10	0,23	
<i>Najas marina</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,07	0,02	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	126	4,20	124	4,13	115	3,83	4,06	
<i>Oedogonium</i> sp.	8	0,27	0	0,00	7	0,23	0,17	
<i>Phragmites australis</i>	0	0,00	3	0,10	0	0,00	0,03	
<i>Rhizoclonium</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0,01	
<i>Rivularia</i> sp.	0	0,00	6	0,20	2	0,07	0,09	
<i>Scytonema</i> sp.	12	0,40	9	0,30	13	0,43	0,38	
<i>Spirogyra</i> sp.	5	0,17	4	0,13	5	0,17	0,16	
<i>Stuckenia pectinata</i>	29	0,97	27	0,90	47	1,57	1,14	

Les 3 transects sont recouverts intégralement de végétation aquatique. *Nitellopsis obtusa* est, comme sur l'UO4, très dominante sur tous les points contacts, avec un indice de recouvrement de 4.1/5 sur la globalité de l'unité d'observation.

Sur les trois profils, *Nitellopsis obtusa* est dominante et forme des herbiers monospécifiques de 2.15 m à 3.30 m de profondeur.

Entre 0.40 m et 2 m de profondeur, les herbiers sont dominés par *Stuckenia pectinata*. Ils sont accompagnés ponctuellement par *Chara globularis* sur le profil gauche. Sur le profil central, ils sont accompagnés ponctuellement par *Nitellopsis obtusa*, *Chara globularis* et *C. contraria*. Sur le profil droit, on retrouve également *Ceratophyllum demersum* et *C. contraria*.

4.3.3.3 Unité d'observation 9 (UO9)

L'UO9 est localisée en rive sud du plan d'eau. La rive est dominée par une roselière et des boisements hygrophiles. La plage est large de 3 m, et la zone littorale observée est de 7 m. La transparence des eaux, mesurée au disque de Secchi, est de 2.80 m.



La roselière de la zone littorale est large et bien structurée. Elle est dominée par *Phragmites australis*, accompagné de *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex elata*, etc. *Bidens frondosa* et *Lemna minuta*, espèces exotiques envahissantes, n'avaient pas été observées sur cette UO avant 2023. Le cortège algal est moins diversifié qu'en 2020. En revanche il est également

dominé par *Cladophora* sp. et *Spirogyra* sp. Enfin, *Rivularia* sp., non présente en 2020, a été observée sur cette UO en 2023.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO9 est présentée dans le Tableau 19. Le cortège floristique est plus diversifié (17 taxons) sur cette unité d'observation.

Sur les trois profils, *Chara contraria* et *Nitellopsis obtusa* forment des herbiers denses au-delà de 2 m de profondeur avec des indices de recouvrements moyens respectifs de 2.7 et 2.2/5 sur la globalité de l'unité d'observation.

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 : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Marthe Moiron et Alexandre Pot (STE)			N° Unité Observation : 9				Date : 19/07/2023	
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Bidens frondosa</i>	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Chara contraria</i>	77	2,57	115	3,83	52	1,73	2,71	
<i>Chara globularis</i>	0	0	0	00	34	1,13	0,38	
<i>Chara vulgaris</i>	0	0	2	0,07	0	0	0,02	
<i>Cladophora</i> sp.	0	0	0	0	11	0,37	0,12	
<i>Cyperus fuscus</i>	1	0,03	0	0	0	0	0,01	
<i>Lemna minuta</i>	6	0,20	10	0,33	6	0,20	0,24	
<i>Lycopus europaeus</i>	1	0,03	0	0	0	0	0,01	
<i>Melosira</i> sp.	1	0,03	0	0	0	0	0,01	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	72	2,40	66	2,20	57	1,90	2,17	
<i>Oedogonium</i> sp.	4	0,13	5	0,17	2	0,07	0,12	
<i>Phragmites australis</i>	31	1,03	18	0,60	20	0,67	0,77	
<i>Rivularia</i> sp.	23	0,77	0	0	7	0,23	0,33	
<i>Scytonema</i> sp.	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0	12	0,40	3	0,10	0,17	
<i>Stuckenia pectinata</i>	35	1,17	35	1,17	24	0,80	1,04	

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Aulnes							Code plan d'eau : Y4305063	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Marthe Moiron et Alexandre Pot (STE)			N° Unité Observation : 9				Date : 19/07/2023	
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Ulothrix sp.</i>	4	0,13	0	0	0	0	0,04	

Des roselières à *Phragmites australis* sont présentes jusqu'à 1 m de profondeur sur les trois profils. Entre 1.20 m et 2.25 m de profondeur, les herbiers sont dominés par *Chara contraria* et *Stuckenia pectinata*. On retrouve également sur le profil droit, des herbiers (entre 1 m et 2.10 m de profondeur) dominés par *Stuckenia pectinata* et *Chara globularis*.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Deux espèces protégées dans la région PACA ont été relevée sur l'étang des Aulnes. Il s'agit de *Vallisneria spiralis* et de *Carex pseudocyperus* (DREAL PACA, 2009⁵).

Trois espèces exotiques envahissantes ont été observées dans l'étang des Aulnes : *Bidens frondosa*, *Ludwigia peploides* et *Lemna minuta* (Cottaz et al. 2020⁶).

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

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

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

$$\text{EQR (Aulnes)} = 0.514$$

Le calcul de l'indice IBML a été effectué à l'aide du SEEE version V1.0.1 de l'indicateur.

Nombre de taxons contributifs	44	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	8.94	
IBML Note de Rive PE	8.06	
IBML Note de Trophie	8.5	

L'indice IBML obtient une note de 8.5/20, qui indiquerait un milieu eutrophe. Les notes de profil et de rive sont assez similaires (8.9 et 8.1). Avec 44 taxons contributifs, la note obtenue présente une certaine robustesse.

↳ **Ces éléments tendent à indiquer que l'étang des Aulnes présente un état moyen pour le compartiment macrophytes.**

La végétation aquatique de l'étang des Aulnes est dominée par une espèce principale : *Nitellopsis obtusa* et deux espèces d'accompagnement : *Chara contraria* et *Stuckenia pectinata*.

Nitellopsis obtusa est une espèce vivace qui croit au printemps pour atteindre son plein développement en été. Elles se développent sur des substrats meubles dans des eaux mésotrophes à

⁵ DREAL PACA, 2009. Présence par département des espèces protégées de la liste régionale. 8 p.

⁶ COTTAZ C. (coord.), 2020. Actualisation de la liste des espèces végétales exotiques envahissantes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) - Avril 2020. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. 61 p.

méso-eutrophes. Elle est sensible aux pollutions et à l'augmentation de la turbidité des eaux. Ce taxon n'a pas de cote spécifique dans l'IBML.

Chara contraria est présent dans l'étang, il s'agit une espèce annuelle pionnière, cosmopolite, qui se montre assez tolérante à l'enrichissement en nutriments (profil **méso-eutrophe**). Ce taxon présente une cote spécifique très élevée dans l'IBML (18/20).

Stuckenia pectinata (ou *Potamogeton pectinatus*) est également bien représenté dans les inventaires. Ce taxon très cosmopolite est typique des milieux eutrophes. Il présente une cote spécifique très médiocre dans l'IBML (Cs = 2/20).

Globalement, le cortège floristique de l'étang des Aulnes présente un profil méso eutrophe à tendance eutrophe.

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

Globalement, sur l'UO4, *Nitellopsis obtusa* domine, comme c'était le cas en 2014, 2017 et 2020. Cette espèce n'était cependant pas présente en 2008 sur cette UO4. *Cladophora* sp., présente en 2020, n'a pas été observée sur cette UO en 2023. A l'inverse, *Scytonema* sp., absente en 2020, est abondante en 2023, à la fois sur la zone littorale et en début de profil.

Sur l'UO5, *Nitellopsis obtusa* forme des herbiers monospécifiques, tout comme en 2020. On la retrouve jusqu'à 4 à 4.5 m de profondeur. Avant 1.8 m de profondeur, elle est accompagnée de *Chara contraria*, *C. globularis* et *Stuckenia pectinata*. En début de profil (entre 0.3 m et 1.3 m de profondeur), les herbiers sont dominés par *Stuckenia pectinata*, accompagné de *Potamogeton nodosus* et de *Scytonema* sp. *Cladophora* sp. n'a pas été observée sur ce profil en 2023, alors qu'elle était abondante en 2020.

Sur l'UO9, *Chara contraria* remplace *Chara globularis* (abondante en 2020) sur ces profils en 2023. *Cladophora* sp. n'a pas été observée sur ce profil en 2023, alors qu'elle était abondante en 2020. *Potamogeton pusillus* et *P. berchtoldii*, présents ponctuellement sur ce profil en 2020, n'ont pas été observés en 2023. Sur cette UO, il faut noter que *Chara contraria* et *Rivularia* sp. sont 2 taxons qui ont été observés en 2023, mais qui étaient absents en 2020.

Entre 2008 et 2023, l'état écologique de l'étang des Aulnes pour le compartiment macrophytes s'est progressivement amélioré.

Tableau 20 : Comparaison des indices IBML sur l'étang des Aulnes entre 2008 et 2023

Année	EQR IBML	État selon IBML
2008	0.34	Médiocre
2014	0.33	Médiocre
2017	0.42	Moyen
2020	0.50	Moyen
2023	0.51	Moyen

En 2008 et 2014, l'étang était considéré en état médiocre pour le compartiment macrophytes. A partir de 2017, l'état pour le compartiment macrophytes a basculé dans un état moyen. L'EQR calculé en 2023 est similaire à celui de 2020, ce qui indique que l'état de l'étang des Aulnes pour le compartiment macrophytes est toujours moyen et semble se stabiliser.

4.4 Phytobenthos – méthode IBDLacs

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi phytobenthos. Elles sont similaires aux suivis précédents (2017, 2020), hormis pour l'UO5 (légèrement décalée, cf. §4.3.3.2). La localisation des trois unités d'observation est présentée sur la Carte 3.

Les prélèvements se sont déroulés du 19 au 20 juillet 2023 lors de la campagne de terrain IBML par une météo ensoleillée. La transparence de l'eau a été mesurée entre 2.6 à 2.8 m au disque de Secchi, soit une transparence assez élevée pour ce type de milieu. Les eaux étaient particulièrement chaudes (28 à 30°C) lors de cette campagne, avec les conditions caniculaires régnants sur le mois de juillet dans les Bouches du Rhône.

La liste des échantillons IBDLac est fournie dans le Tableau 20 pour l'étang des Aulnes en 2023. Le détail des informations de terrain relevées lors des échantillonnages est présenté en annexe 6.5.

Les UO4, 5 et 9 ont pu être échantillonnées sur les 2 supports (minéraux et végétaux). Au total, ce sont donc 6 échantillons qui ont été envoyés au bureau d'études ECOMA pour détermination.

Tableau 21 : Liste des échantillons IBDLac pour l'étang des Aulnes en 2023

Plan d'eau	Unité d'observation	Date de prélèvement	Support échantillonné	Nombre d'échantillons
Etang des Aulnes	UO4	19/07/2023	Pierres	6 (Transmis à ECOMA le 02/10/2023)
	UO4	19/07/2023	Hélophytes	
	UO5	20/07/2023	Pierres	
	UO5	20/07/2023	Hélophytes	
	UO9	19/07/2023	Galets	
	UO9	19/07/2023	Hélophytes	

La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.1.8 avec la base taxonomique du 10/10/2023.

4.4.2 INVENTAIRE DIATOMÉES : LISTE FLORISTIQUE

Bassin		RMC					
Nom Plan d'Eau		Étang des Aulnes					
Code Plan d'eau		Y4305063					
Nom		DIA23-0290	DIA23-0291	DIA23-0292	DIA23-0293	DIA23-0294	DIA23-0295
Date		19/07/2023	19/07/2023	20/07/2023	20/07/2023	19/07/2023	19/07/2023
Libellé stati		UO4 Min	UO4 Vég	UO5 Min	UO5 Vég	UO9 Min	UO9 Vég
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE*	24.4	19.14	28.71	40.3	17.14	18.72
Epithemia sorex Kützing v ar. sorex	ESOR*	16.75	20.33	22.73	14.43	28.57	8.37
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED*	25.84	4.55	6.22	0.5	3.1	5.17
Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot	NCTO*	2.39	4.78	10.53	8.71	5.48	6.9
Epithemia gibba (Ehrenberg) Kützing	EGBA*	0.96	3.35	2.63	2.24	8.57	0
Fragilaria crotonensis Kützing v ar. croton	FCRO*	0	2.39	0.48	8.21	4.76	0
Nitzschia amphibia f. amphibia Grunow	NAMP*	2.39	6.22	0.96	0.5	1.43	4.19
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG*	0.72	1.44	0.72	3.98	0.48	7.14
Cocconeis placentula v ar. lineata (Ehrenberg)	CPLI*	0	3.11	0	4.23	0	3.2
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Grunow	ADMI*	0	0.48	0.96	3.48	3.57	1.72
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel	SNIG*	5.98	0.48	0	0	0.48	1.97
Epithemia adnata (Kützing) Brébisson	EADN*	0.48	1.44	0.48	5.47	0.48	0.49
Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Grunow	RABB*	0.48	1.2	1.67	0	0.95	4.19
Fragilaria radians (Kützing) Williams et Grunow	FRAD*	0.96	4.55	0.48	0.5	0.48	1.48
Navicula cari Ehrenberg v ar. cari	NCAR*	5.98	0.96	0.96	0	0	0.49
Amphora ovalis (Kützing) Kützing	AOVA*	0.96	0.48	0	0	3.1	2.46
Caloneis lancectula (Schulz) Lange-Bertalot	CLCT*	0.48	0.48	0.48	0	0.48	4.68
Stauroneis leptostauron (Ehr.) Williams	SLEP*	0	0	5.26	0	0	0
Halimnophora veneta (Kützing) Levkovitch	HVEN*	0.48	1.2	0	0	0.48	2.96
Fragilaria deformis (W. Sm.) Van de Vijver	FDEF*	0.48	3.59	0.96	0	0	0
Epithemia turgida (Ehrenberg) Kützing	ETUR*	0	2.15	0.96	0.5	0.95	0.25
Gomphonema parvulum v ar. parvulum	GPAR*	0	0.24	0	1.99	0.48	1.97
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith v ar. palea	NPAL*	1.44	2.15	0	0	0	0.49
Cocconeis placentula Ehrenberg	CPLA*	0	0.96	0	0	1.19	1.72
Pseudostauroneis brevis (Grunow) Williams	PSBR*	0.48	0.48	2.87	0	0	0
Planothidium rostrato-holarcticum Lange-Bertalot	PROH*	0	0.48	2.39	0	0.95	0
NAVICULA J.B.M. Bory de Saint-Vincent	NAVI	0	0	0.48	0	2.62	0.49
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt	GPUM*	0	0	0	0	0	3.45
Encyonopsis microcephala (Grunow) Kützing	ENCM*	0	0.96	0	1.99	0	0.49
Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt	ECPM*	0	0	1.91	1	0	0.49
Cymbella neoleptoceros Krammer	CNLP*	1.67	0.48	0	0	1.19	0
Achnanthydium eutrophilum (Lange-Bertalot) Grunow	ADEU*	0	0.96	0	0	0.71	1.48
Amphora copulata (Kützing) Schoenberger	ACOP*	0.96	0.96	0.48	0	0.48	0
Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Grunow	AUGR*	0.48	0	0	0.25	1.43	0.49
Gomphonema pseudotenellum Lange-Bertalot	GPTE*	0	0	0	0	0	2.46
Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère v ar. ulna	UULN*	0	1.44	0.48	0	0.48	0
Navicula veneta Kützing	NVEN*	0.48	0	1.91	0	0	0
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED*	0	0.72	0.48	0	0	0.99
Punctastriata lancectula (Schumann) Lange-Bertalot	PULA*	0	0.48	1.67	0	0	0
Navicula tripunctata (O.F. Müller) Bory de Saint-Vincent	NTPT*	0	0	0	0	0.48	1.48
Navicula sancti-naumii Levkovitch et Metcalf	NSNM	0.48	0.48	0	0	0	0.99
Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Grunow	NFON*	0	1.44	0	0	0.48	0
Achnanthydium lineare W. Smith	ACLI*	0	0	0	0	0	1.72
Navicula capitatoradiata Grunow	NCPR*	0	0	0.48	0	0.48	0.49
Achnanthydium exiguum (Grunow) Czerny	ADEG*	0.48	0.96	0	0	0	0
Karayevia clevei (Grunow in Cleve & Grunow)	KCLE*	0	0	0	0	1.43	0
Gomphonema affine Kützing v ar. affine	GAFF*	0	1.2	0	0	0	0
Ellerbeckia arenaria (Moore ex Ralfs) Cleve	EARE*	0	0.48	0	0	0.71	0
Adalfia bryophila (Petersen) Lange-Bertalot	ABRY*	0	0	0	0	0	0.99
GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	GOMP	0	0	0	0	0	0.99
Gomphonema acidoclinatum Lange-Bertalot	GADC*	0	0.48	0	0.5	0	0
Fragilaria pectinalis (O.F. Müller) Lyngby	FPEC*	0	0	0	0.5	0.48	0
Platessa conspicua (A. Mayer) Lange-Bertalot	PTCO*	0.48	0	0	0	0	0.49
Navicula metareichardtiana Lange-Bertalot	NMTA*	0	0	0	0	0.48	0.49

Nom Plan d'Eau		Étang des Aulnes					
Code Plan d'eau		Y4305063					
Nom	DIA23-0290	DIA23-0291	DIA23-0292	DIA23-0293	DIA23-0294	DIA23-0295	
Date	19/07/2023	19/07/2023	20/07/2023	20/07/2023	19/07/2023	19/07/2023	
Libellé stati	UO4 M in	UO4 Vég	UO5 M in	UO5 Vég	UO9 M in	UO9 Vég	
Cocconeis neothumensis Krammer v ar	CNTH*	0.48	0	0	0	0.48	0
Mayamaea perinitis (Hustedt) Bruder &	MPMI*	0.48	0.48	0	0	0	0
Gomphonella olivacea (Homemann) I	GLOV*	0	0.48	0	0	0.48	0
Navicula vandamii v ar. mertensiae Lc	NVDM	0	0	0.96	0	0	0
Gomphonema truncatum Ehrenberg v	GTRU*	0	0	0	0	0.95	0
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschk	SPUP*	0.48	0	0.24	0	0	0
Amphora indistincta Lev kov	AMID*	0	0	0	0	0.71	0
Nitzschia inconspicua Grunow	NINC*	0	0	0	0.5	0	0
Cymbella turgidula Grunow in A. Schm	CTGL*	0	0	0	0	0	0.49
Gomphonema rhombicum M. Schmidt	GRHB*	0	0	0	0	0	0.49
Navicula associata Lange-Bertalot	NXAS*	0	0	0	0	0	0.49
Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot	NACD*	0	0	0	0	0	0.49
Planothidium frequentissimum (Lange-E	PLFR*	0	0	0	0	0	0.49
Reimeria uniseriata Sala Guerrero & Fer	RUNI*	0	0	0	0	0	0.49
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wet	SSGE*	0	0	0	0	0	0.49
Craticula subminuscula (Manguin) C.E	CSNU*	0.48	0	0	0	0	0
Geissleria hinziae Novais et Ector	GHIZ	0.48	0	0	0	0	0
Nitzschia intermedia Hantzsch ex Clev	NINT*	0.48	0	0	0	0	0
Nitzschia subacicularis Hustedt in A.Sch	NSUA*	0.48	0	0	0	0	0
Encyonopsis subminuta Krammer & Rei	ESUM*	0	0.48	0	0	0	0
Gomphonema saprophilum (Lange-Be	GSPP*	0	0.48	0	0	0	0
Nitzschia tenuis W.Smith v ar. tenuis	NITE*	0	0.48	0	0	0	0
Achnanthydium anastasiae (Kaczmarst	ADAS*	0	0	0.48	0	0	0
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simon:	AAMB*	0	0	0	0	0.48	0
Fragilaria microvaucheriae C.E. Wetzel	FMIV	0	0	0	0	0.48	0
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Peterse	FVAU*	0	0	0	0	0.48	0
Nitzschia capitellata Hustedt in A. Schr	NCPL*	0	0	0	0	0.48	0
Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow	NPAE*	0	0	0	0	0.48	0
Nitzschia perminuta (Grunow) M.Peraç	NIPM*	0	0	0	0	0.48	0
COCCONEIS C.G. Ehrenberg	COCO	0	0	0	0.25	0	0
Total	Code (*IBD)	100	100	100	100	100	100
Nombre de taxons		32	43	30	21	43	43

4.4.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

Le calcul de l'IBDL a été effectué sur le SEEE avec la version 1.0.1.

Pour le calcul de l'IBDL, seuls les inventaires correspondants aux échantillons prélevés sur substrat minéral ont été retenus.

Le Tableau 22 reprend les résultats du calcul de l'IBDL de l'étang des Aulnes.

Tableau 22 : Résultats des IBDL sur l'étang des Aulnes en 2023

Nom	Libellé station	Code Plan d'eau	Date de prélèvement	IBDL	Classe d'état	Somme des pourcentages des types d'occupation des rives du linéaire	Nombre de valves	Nombre d'UO	Somme abondance taxons indiciels (%)	Classe alcalinité	Somme abondance taxons alertes (%)
DIA23-0290	U04 Min	Y430506 3	19/07/2023	0,45	Moyen	0,93	418	3	99,5	Haute alcalinité	64,4
DIA23-0292	U05 Min		20/07/2023				418		97,5		52,4
DIA23-0294	U09 Min		19/07/2023				420		96,7		63,6

Avec une note de 0.45, l'état de l'étang des Aulnes est **moyen pour le compartiment diatomées benthiques** en 2023.

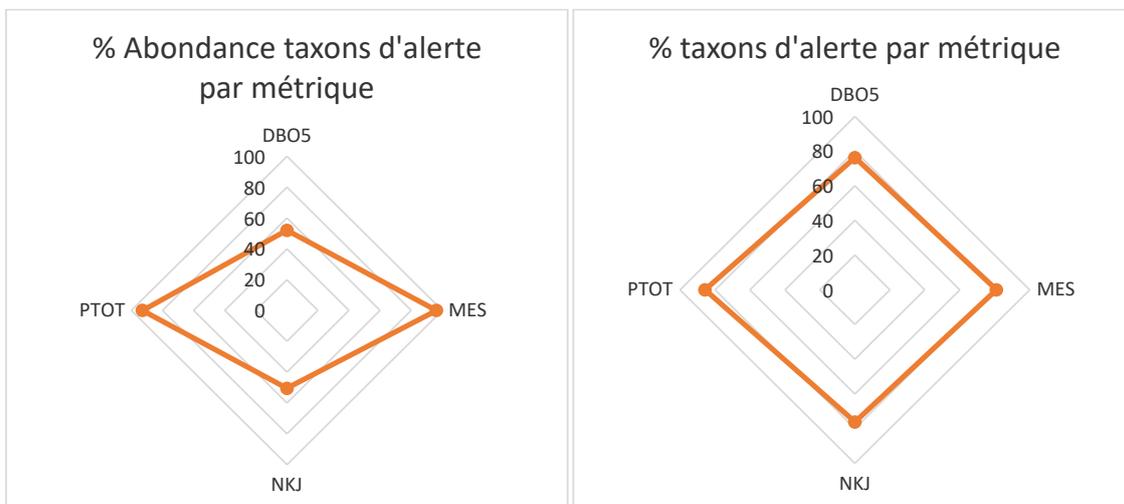
4.4.3.1 Unité d'Observation 4 (UO4) : Substrat minéral

Au niveau de l'UO4 de l'étang des Aulnes, le peuplement des diatomées est dominé par 5 espèces dominantes (abondance >5%) : *Amphora pediculus*, *Navicula cryptotenella*, *Epithemia sorex*, *Navicula cari* et *Sellaphora nigri*.

Selon les connaissances écologiques des diatomées en cours d'eau, ces taxons sont principalement sensibles à la charge en matière organique et tolèrent une teneur en nutriments modérée à élevée. *Epithemia sorex* et *sellaphora nigri* sont plus tolérantes à la charge organique.

Sur l'UO4 minéral de l'étang des Aulnes, 64.4% des taxons de la liste floristique sont des taxons d'alerte.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO5, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte de l'UO4 sont présentés dans les graphiques ci-dessous :



Les taxons d'alerte de l'UO4 semblent indiquer une tendance à une sensibilité ou affinité vis-à-vis des matières en suspension et du phosphore total dans le plan d'eau.

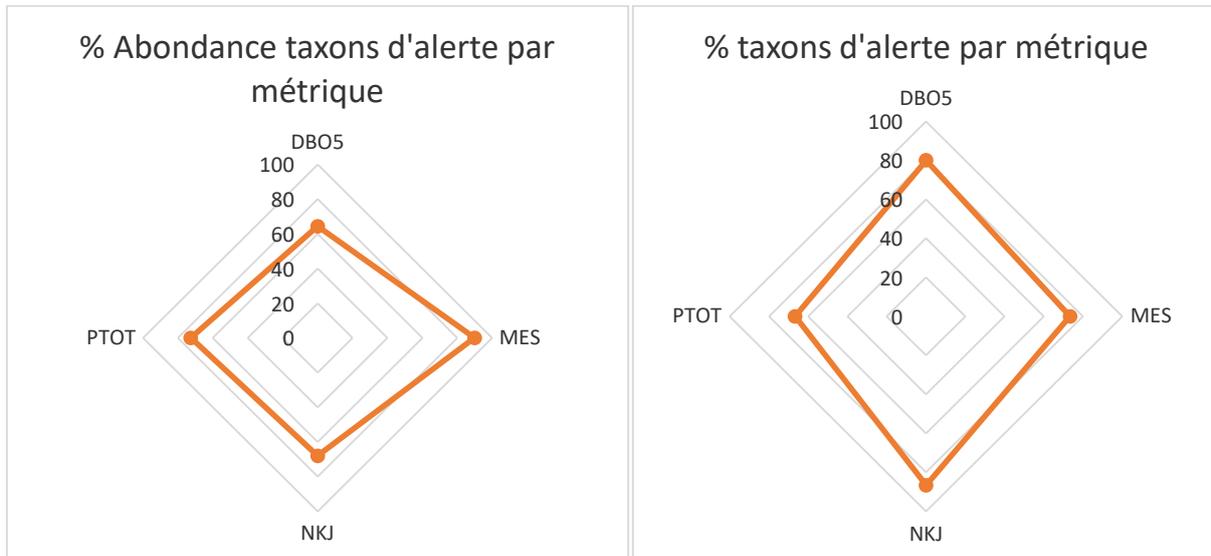
4.4.3.2 Unité d'Observation 5 (UO5) : Substrat minéral

Au niveau de l'UO5 de l'étang des Aulnes, le peuplement des diatomées est dominé par 5 espèces dominantes (abondance >5%) : *Navicula cryptotenella*, *Epithemia sorex*, *Navicula cryptotenelloides*, *Amphora pediculus* et *Staurosirella leptostauron*.

Selon les connaissances écologiques des diatomées en cours d'eau, ces taxons sont principalement sensibles à la charge en matière organique et tolèrent une teneur en nutriments modérée à élevée. *Epithemia sorex* est plus tolérante à la charge organique.

Sur l'UO5 minéral de l'étang des Aulnes, 52.4% des taxons de la liste floristique sont des taxons d'alerte.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO₅, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte de l'UO5 sont présentés dans les graphiques ci-dessous :



Les taxons d'alerte de l'UO5 semblent indiquer une tendance à une sensibilité ou affinité vis-à-vis de l'ensemble des métriques de manière équivalente (matière en suspension, Demande biologique en oxygène en 5 jours, Azote Kjeldahl et phosphore total) dans le plan d'eau.

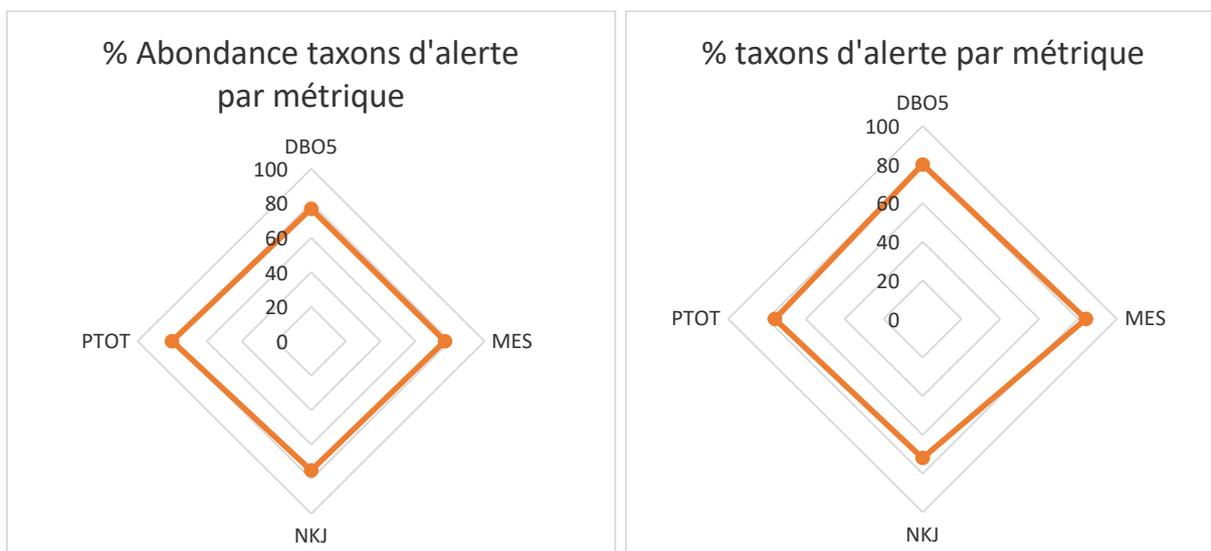
4.4.3.3 Unité d'Observation 9 (UO9) : Substrat minéral

Au niveau de l'UO9 de l'Etang des Aulnes, le peuplement des diatomées est dominé par 4 espèces dominantes (abondance >5%) : *Epithemia sorex*, *Navicula cryptotenella*, *Epithemia gibba* et *Navicula cryptotenelloides*.

Selon les connaissances écologiques des diatomées en cours d'eau, ces taxons tolèrent une charge en matière organique et une teneur en nutriments modérées à élevées.

Sur l'UO9 minéral de l'étang des Aulnes, 63.6% des taxons de la liste floristique sont des taxons d'alerte.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO₅, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte de l'UO9 sont présentés dans les graphiques ci-dessous :



Les taxons d'alerte de l'UO9 semblent indiquer une tendance à une sensibilité ou affinité vis-à-vis de l'ensemble des métriques de manière équivalente (matière en suspension, Demande biologique en oxygène en 5 jours, Azote Kjeldahl et phosphore total) dans le plan d'eau.

Les proportions correspondant aux taxons d'alerte de l'étang des Aulnes sont importantes (entre 52.4 et 64.4%). L'ensemble des métriques (DBO₅, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) sont identifiées sur chaque unité d'observation. L'étang des Aulnes semble donc indiquer une sensibilité ou affinité, vis-à-vis de l'ensemble des métriques.

4.4.4 CONCLUSIONS

Les cortèges de diatomées observés sur l'étang des Aulnes révèlent une qualité moyenne selon l'IBDL. Les taxons d'alerte présents semblent indiquer une affinité vis-à-vis de l'ensemble des 4 métriques, et donc un certain niveau d'eutrophisation. Le cortège semble indiquer de fortes teneurs en matières en suspension et phosphore total, et à moindre mesure en azote Kjeldahl et DBO₅.

4.5 Macroinvertébrés lacustres

4.5.1 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage a été réalisé par S.T.E. le 08 mars 2023 dans de bonnes conditions malgré une visibilité moyenne des substrats (peu de vent, météo faiblement nuageuse). Les données relatives aux prélèvements (plan d'échantillonnage et caractéristiques du plan d'eau) font l'objet d'un rapport de campagne disponible en Annexe VI.



Figure 16 : Vue du plan d'eau des Aulnes lors des prélèvements IML

Pour l'étang des Aulnes, les habitats littoraux identifiés dans la base de données CHARLI⁷, comprennent majoritairement des substrats minéraux : de la fraction vases et limons (dominant) accompagnée par des galets et des graviers (Tableau 23). Des végétaux (hélophytes et hydrophytes immergés) sont également présents sur tout le périmètre du lac.

⁷ Sur la base CHARLI, une erreur de substrat a été repérée, le substrat BD dominant indiquait en réalité un substrat fin de type vase (cf. Carte IRSTEA, OFB), confirmé sur le terrain lors de l'échantillonnage. « BD » a donc été remplacé par « VA ».

Tableau 23 : Recouvrements des substrats sur l'étang des Aulnes

Code lac	%recCHARLI	Substrat	Hélophytes	Hydrophytes immergées	%rec adapté	Nombre échantillon théorique	Nombre final d'échantillons
AUL13	61.59	VA	HE	HI	64.87%	9.7	10
AUL13	28.37	GA	HE	HI	29.88%	4.5	4
AUL13	4.99	BD	ABSENT	HI	5.26%	0.8	1
AUL13	3.62	GA	ABSENT	HI	<5		
AUL13	1.44	GR	HE	HI	<5		

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

Lors de l'échantillonnage, aucun écart au protocole n'a été effectué. La vase constitue le substrat dominant sur l'étang des Aulnes. Les galets sont présents sur la rive sud du plan d'eau. Les hydrophytes ont été observés sur tout le pourtour du plan d'eau. Un échantillon de BD+HE a tout de même pu être prélevé. La carte ci-après présente les points d'échantillonnage réalisés en 2023.

Légende

-  Mise à l'eau
-  GPS points IML AULNES 2023
- Substrats minéraux (selon CHARLI)
 -  BL : blocs dalles
 -  GA : galets
 -  GR : graviers
 -  VA : vases (y/c limons)
- végétation aquatique
 -  HE : héliophytes
 -  HI : hydrophytes immergés



Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur l'étang des Aulnes (source IGN-Scan 25)

4.5.2 LISTES FAUNISTIQUES

La détermination de la faune invertébrée a été réalisée par S.T.E. pour la faune hors *Chironomidae* et par ECOMA pour les *Chironomidae*. Les listes obtenues sont présentées dans le Tableau 24.

Tableau 24 : Listes faunistiques du protocole IML sur l'étang des Aulnes 2023

GRUPE_NORME_XPT90-388	GRUPE_I	GRUPE_II	GRUPE_III	FAMILLE	GENRE_TAXON	SANDRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Eff.TOT =N	%	
2-TRICHOPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Trichoptères	Ecnomidae	Ecnomus	249					1	1	5	2	11	6		1			4	31	1.5%	
2-TRICHOPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Trichoptères	Hydroptilidae	Hydroptila	200		1				3							4			4	0.2%	
2-TRICHOPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Trichoptères	Hydroptilidae	Orthotrichia	197																4	0.2%	
3-EPHEMEROPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Ephéméroptères	Baetidae	Cloeon	387	6	7	2	2		4	4	11	7	21	46	5	3	1	7	126	6.0%	
3-EPHEMEROPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Ephéméroptères	Caenidae	Caenis	457	8	3		2			1	5	13	9	1			1	3	46	2.2%	
4-HETEROPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Hétéroptères	Corixidae	Micronectinae	20396		3	21				15	316	84	7	2	69	3	3	12	535	25.5%	
5-COLEOPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Coléoptères	Dytiscidae (l,a)	Colymbetinae (l,a)	2395	1															1	0.0%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	819	2			25							1		5	1		34	1.6%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Ablabesmyia	2781							12	2		1	3					18	0.9%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Cladotanytarsus	2862			2	12												15	49	2.3%
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Corynoneura	2871											3					3	0.1%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Cricotopus/Orthocladius	2805		11	30	1	44	146	75	56	54	9	19	28	7	1	4	485	23.1%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Dicrotendipes	2839	1	1	16		23	106	35	15	12	1		8	2		8	228	10.8%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Glyptotendipes	2843			2		3	25	6		2							38	1.8%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Micropsectra	2864								2	2							4	0.2%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Parachironomus	2851	9		2		2	5	6				53	51	4	2	6	140	6.7%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Paratanytarsus	2865	6	1	4			10	23	7	20	11	16	8	4	2	4	116	5.5%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Phaenopsectra	2855			1													1	0.0%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Polypedilum	2856				6			3						2			11	0.5%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Procladius	2788	5		9	2	5							12	5	4	3	45	2.1%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Psectrocladius	2825	7	2	1		5		17	26	5	5	31	39	2	7	5	152	7.2%	
6-DIPTERA	ARTHROPODES	INSECTES	Diptères	Chironomidae	Tanytarsus	2869				3					1	3						7	0.3%	
7-ODONATA	ARTHROPODES	INSECTES	Odonates	Coenagrionidae	Coenagrionidae	658			1		3					3	2	1				10	0.5%	
7-ODONATA	ARTHROPODES	INSECTES	Odonates	Libellulidae	indéterminés	696			1													1	0.0%	
11-CRUSTACEA	ARTHROPODES	CRUSTACÉS	Décapodes	Atyidae	Atyaephyra	861											2					2	0.1%	
11-CRUSTACEA	ARTHROPODES	CRUSTACÉS	Isopodes	Asellidae	Asellidae	880	2	1			2					1						6	0.3%	
13-GASTROPODA	MOLLUSQUES	GASTÉROPODES	GASTÉROPODES	Planorbidae	Planorbidae	1009	1															1	0.0%	
14-HIRUDINEA	ANNELIDES	ACHETES	Hirudinés	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae	908		1	1													2	0.1%	
14-HIRUDINEA	ANNELIDES	ACHETES	Hirudinés	Piscicolidae	Piscicolidae	918										1					1	2	0.1%	
Diversité (nombre taxons)							11	10	14	8	9	8	12	11	11	13	12	11	10	9	12	29		
Effectifs (nombre d'individus)							48	31	93	53	88	300	202	462	211	78	179	226	37	22	72	2102		

4.5.3 INTERPRETATION ET INDICES

Les interprétations ci-après sont basées sur les indices calculés à l'aide de l'outil d'évaluation BETA test du SEEE. Pour le plan d'eau des Aulnes, c'est l'IML_{E-PE} qui doit être appliqué (lacs naturels, peu importe l'ampleur du marnage).

Les listes faunistiques témoignent d'une bonne diversité (29 taxons) et d'une densité moyenne (1401 ind./m²). Les échantillons contiennent en moyenne 11 taxons pour environ 140 individus. Ceux présentant le plus de variété (13-14 taxons) sont ceux contenant des hydrophytes (n°3, 10, 11). Certaines zones avec une faible diversité abritent une forte densité d'individus (échantillons n°8,9 ou 10). La forte présence d'hydrophytes et d'hélophytes sur le plan d'eau des Aulnes est intéressant pour les macroinvertébrés.

Les indices calculés (outil Beta-test du SEEE, IML version 1.0.2) sont présentés dans le Tableau 25.

Tableau 25 : Indices relatifs à l'IML sur l'étang des Aulnes

Calcul de l'IML		Calculs des autres indices	
Sous-indices :		Densité (ind./m ²)	1401
<i>sIML chimie</i>	0,18	Indice de Shannon	6,36
<i>sIML habitat</i>	0,522	Variété générique	29
<i>sIML marnage</i>	0,7	Variété générique <i>Chironomidae</i>	14
IML E-PE	0,468		
Classe d'état	Moyen		

L'indice d'évaluation de l'état écologique IML_{E-PE}, réservé aux lacs naturels ou faiblement marnants, est moyen sur ce plan d'eau avec un indice de 0.468. Le sous-indice de l'IML pour la chimie est le plus déclassant avec un score de 0.18/1, ce qui révèle une mauvaise qualité de l'eau avec des apports en éléments nutritifs et en matière organique. Le sous-indice pour les habitats est moyen (0,522/1) et démontre un potentiel d'accueil moyen pour les macro-invertébrés, avec une certaine homogénéité des habitats présents. Le plan d'eau obtient le score de 0,7/1 pour le *sIML marnage*, ce qui indique un faible impact des variations d'eau sur la faune benthique.

Les indices de diversité sont moyens mais l'indice de Shannon est élevé et témoigne d'un peuplement relativement équilibré et bien diversifié.

Les *Chironomidae* représentent 62% des effectifs sur l'étang des Aulnes. Parmi eux, ce sont les *Cricotopus/Orthocladius* les plus abondants. Ce taxon est ubiquiste est présent dans tous les types de masse d'eau. En milieu lentique, ils sont associés aux lacs tempérés et relativement eutrophes.

On trouve également *Dicrotendipes* et *Psectrocladius* dont les larves sont fréquemment rencontrées dans la zone littorale des lacs méso à eutrophes et sont souvent associées aux macrophytes.

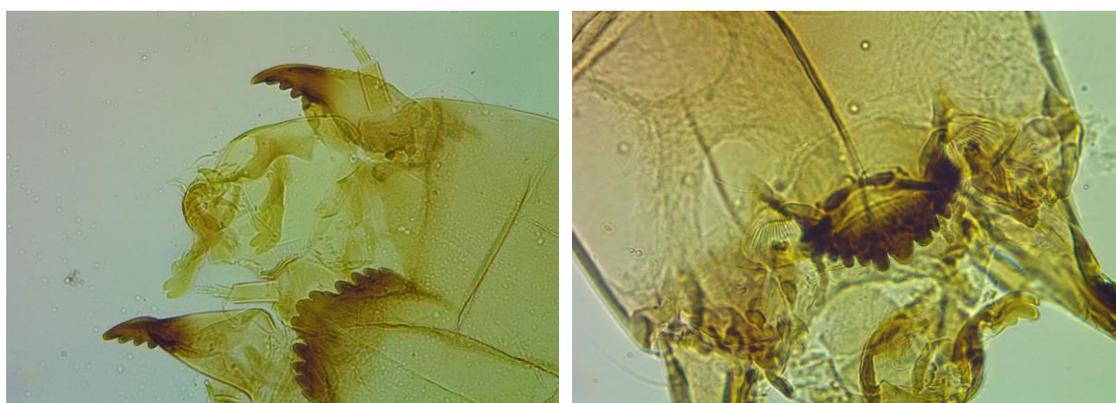


Figure 17 : à gauche : capsule céphalique de *Cricotopus* (x400), à droite capsule céphalique de *Dicrotendipes* (x400)

Cinq taxons appartenant au groupe des EPT (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) ont été inventoriés : 3 trichoptères ainsi que 2 éphémères (dont *Caenis*), très fréquents en milieu lacustre. Parmi ces taxons, seuls les trichoptères *Hydroptila* et *Ecnomus* sont considérés comme assez pollosensibles (niveau de polluosensibilité respectivement de 7 et 6/10) mais ils sont peu représentés (4 *Hydroptila* et 31 *Ecnomus*), les autres taxons étant polluo-tolérants.

Le plan d'eau des Aulnes est également fréquenté par :

- ✓ quelques hétéroptères de la famille des *Corixidae*, des coléoptères de la famille des *Dytiscidae*, et des odonates de la famille des *Coenagrionidae* ;
- ✓ des crustacés : des aselles et la crevette d'eau douce *Atyaephyra* .
- ✚ **Les résultats de l'indice IML semblent indiquer un état moyen de la faune benthique invertébrée sur le plan d'eau des Aulnes.**

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physicochimique et biologique 2023 sur l'étang des Aulnes s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

L'année 2023 a été globalement chaude, et l'étang s'est maintenu à un niveau d'eau stable tout au long de l'année.

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

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁸
Profils verticaux	Fonctionnement type étang Activité photosynthétique très marquée en période estivale mais pas d'anoxie au fond de l'étang. pH élevé. Eaux très minéralisées.
Qualité physico-chimique des eaux	Charge organique modérée à élevée Pas de nitrates quantifiés, mais présence de phosphates. Présence d'Arsenic. Quelques micropolluants organiques (metformine, cotinine, et cyanures).
Qualité physico-chimique des sédiments	Stockage modéré des nutriments et de la matière organique. Relargage potentiel en ammonium et phosphates Peu de micropolluants.
Biologie - phytoplancton	Productivité modérée pour ce suivi – bloom algal de cyanobactéries en mai. IPLAC : Bon état (mais surévalué car taxons dominants non pris en compte)
Biologie - macrophytes	Végétation aquatique méso-eutrophe dominante. Herbiers denses et monospécifiques. IBML : État moyen
Biologie - phytobenthos	Le cortège diatomique indique une charge élevée en nutriments et une tolérance à la matière organique : milieu eutrophe . IBDL : État moyen
Biologie - macroinvertébrés	Qualité physicochimique mauvaise et habitats de qualité moyenne pour les macroinvertébrés. IML : État moyen

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2023, 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 en mai). L'étang est également envahi par une végétation aquatique assez dense.

⁸ 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'étang des Aulnes présente une production primaire importante à certaines périodes de l'année. L'indice IPLAC indique, pour cette année 2023, un bon état des peuplements phytoplanctoniques. Celui-ci semble cependant surévalué si l'on prend en compte la forte production lors de la 2^{ème} campagne et les profils eutrophes des taxons dominants.

L'analyse physico-chimique des sédiments affiche une bonne qualité avec un stockage modéré en matière organique et en nutriments. En revanche, les analyses sur eau interstitielle du sédiment mettent en évidence un possible relargage en éléments azotés et phosphorés. 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 plutôt bonne. Les analyses mettent en évidence quelques substances sur eau (metformine, cotinine, et cyanures), ainsi que des métaux (arsenic). Les sédiments ne présentent pas de pollution en micropolluants inorganiques et organiques.

Les indices IBML, IBDL, et IML affichent un état moyen, signe de certains déséquilibres des communautés macrophytiques, de diatomées benthiques et invertébrées. Le milieu aquatique peut être qualifié ainsi d'eutrophe.

- ↳ **Les résultats du suivi 2023 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 (macrophytes, diatomées et invertébrée), de trophie élevée (méso-eutrophe à eutrophe). La production primaire était globalement moindre en 2023 que lors des précédents suivis.**

6 Annexes

6.1 Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur eau

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2934	1-(3-chloro-4-méthylphényl)urée	Eau brute	0,02	µg/L
6751	1,7-Diméthylxanthine	Eau brute	0,075	µg/L
7041	14-Hydroxycyclaristromycine	Eau brute	0,005	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	Eau brute	0,005	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofène	Eau brute	0,01	µg/L
1264	2 4 5 T	Eau brute	0,02	µg/L
1141	2 4 D	Eau brute	0,02	µg/L
2872	2 4 D isopropyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
1142	2 4 DB	Eau brute	0,05	µg/L
1212	2 4 MCPA	Eau brute	0,005	µg/L
1213	2 4 MCPB	Eau brute	0,005	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	Eau brute	0,005	µg/L
6870	2-(3-trifluorométhylphénoxy)nicotinamide	Eau brute	0,005	µg/L
6649	2,4,7,9-Tétraméthyl-5-décyne-4,7-diol	Eau brute	16	µg/L
7815	2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol	Eau brute	0,05	µg/L
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	Eau brute	0,05	µg/L
8327	2-éthylhexyl sulfate	Eau brute	10	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofène	Eau brute	0,01	µg/L
3159	2-hydroxy-déséthyl-Atrazine	Eau brute	0,005	µg/L
8324	2-laureth sulfate	Eau brute	100	µg/L
2613	2-nitrotoluène	Eau brute	0,02	µg/L
5695	3,4,5-Triméthacarb	Eau brute	0,005	µg/L
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	Eau brute	0,05	µg/L
8301	4,5-dichloro-2-octyl-1,2-thiazol-3(2H)-one	Eau brute	0,05	µg/L
5367	4-Chlorobenzoic acid	Eau brute	0,1	µg/L
7816	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	Eau brute	0,65	µg/L
6536	4-Méthylbenzylidène camphor	Eau brute	0,02	µg/L
5474	4-n-nonylphénol	Eau brute	0,1	µg/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	Eau brute	0,1	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	Eau brute	0,01	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	Eau brute	0,03	µg/L
2007	Abamectin	Eau brute	0,02	µg/L
6456	Acebutolol	Eau brute	0,005	µg/L
1453	Acénaphthène	Eau brute	0,005	µg/L
1622	Acénaphthylène	Eau brute	0,005	µg/L
1100	Acéphate	Eau brute	0,005	µg/L
1454	Acétaldéhyde	Eau brute	5	µg/L
5579	Acetamidrid	Eau brute	0,005	µg/L
7136	Acetazolamide	Eau brute	0,02	µg/L
6856	Acetochlor ESA	Eau brute	0,03	µg/L
6862	Acetochlor OXA	Eau brute	0,03	µg/L
1903	Acétochlore	Eau brute	0,005	µg/L
5581	Acibenzolar-S-Méthyl	Eau brute	0,02	µg/L
5352	Acide (S)-6-hydroxy-alpha-méthyl-2-naphtalène acétique	Eau brute	0,1	µg/L
6735	Acide acetylsalicylique	Eau brute	0,02	µg/L
5408	Acide clofibrrique	Eau brute	0,005	µg/L
6701	Acide diatrizoïque	Eau brute	0,02	µg/L
5369	Acide fenofibrrique	Eau brute	0,005	µg/L
6538	Acide mefenamique	Eau brute	0,005	µg/L
1465	Acide monochloroacétique	Eau brute	0,2	µg/L
1521	Acide nitrilotriacétique (NTA)	Eau brute	5	µg/L
6549	Acide pentacosafuorotridecanoïque (PFTrDA)	Eau brute	0,2	µg/L
6550	Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	Eau brute	0,002	µg/L
6509	Acide perfluoro-décanoïque (PFDA)	Eau brute	0,002	µg/L
8741	Acide perfluorodécane sulfonique	Eau brute	0,2	µg/L
6507	Acide perfluoro-dodécanoïque (PFDoDA)	Eau brute	0,02	µg/L
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique (PFHpS)	Eau brute	0,001	µg/L
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHxS)	Eau brute	0,002	µg/L
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque (PFBA)	Eau brute	0,2	µg/L
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	Eau brute	0,002	µg/L
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	Eau brute	1396	µg/L
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	Eau brute	0,02	µg/L
8739	Acide perfluorononane sulfonique (PFNS)	Eau brute	0,1	µg/L
6510	Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnDA)	Eau brute	0,02	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	Eau brute	0,002	µg/L
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	Eau brute	0,002	µg/L
8738	Acide perfluoropentane sulfonique (PFPeS)	Eau brute	0,1	µg/L
8742	Acide perfluorotridecane sulfonique	Eau brute	0,5	µg/L
8740	Acide perfluoroundécane sulfonique	Eau brute	0,5	µg/L
5355	Acide salicylique	Eau brute	0,05	µg/L
6025	Acide sulfonique de perfluorobutane (PFBS)	Eau brute	0,002	µg/L
6561	Acide sulfonique de perfluorooctane (Sul PFOS)	Eau brute	0,002	µg/L
1970	Acifluorfen	Eau brute	0,02	µg/L
1688	Aclonifen	Eau brute	0,001	µg/L
1310	Acrinathrine	Eau brute	0,005	µg/L
6800	Alachlor ESA	Eau brute	0,03	µg/L
6855	Alachlor OXA	Eau brute	0,03	µg/L
1101	Alachlore	Eau brute	0,005	µg/L
6740	Albendazole	Eau brute	0,005	µg/L
1102	Aldicarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1807	Aldicarbe sulfone	Eau brute	0,02	µg/L
1806	Aldicarbe sulfoxyde	Eau brute	0,02	µg/L
1103	Aldrine	Eau brute	0,001	µg/L
1697	Alléthrine	Eau brute	0,03	µg/L
7501	Allyxycarbe	Eau brute	0,005	µg/L
6651	alpha-Hexabromocyclododécane	Eau brute	0,05	µg/L
1812	Alphaméthrine	Eau brute	0,005	µg/L
5370	Alprazolam	Eau brute	0,01	µg/L
1370	Aluminium	Eau filtrée ou centrifugée	2	µg(AI)/L
7842	Ametoctradine	Eau brute	0,02	µg/L
1104	Amétryne	Eau brute	0,005	µg/L
5697	Amidithion	Eau brute	0,005	µg/L
2012	Amidosulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
5523	Aminocarbe	Eau brute	0,005	µg/L
2537	Aminochlorophénol-2,4	Eau brute	0,1	µg/L
7580	Aminopyralid	Eau brute	0,1	µg/L
1105	Aminotriazole	Eau brute	0,03	µg/L
7516	Amiprofos-méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1308	Amitraze	Eau brute	0,001	µg/L
6967	Amitriptyline	Eau brute	0,005	µg/L
6781	Amlodipine	Eau brute	0,05	µg/L
6719	Amoxicilline	Eau brute	0,02	µg/L
1907	AMPA	Eau brute	0,02	µg/L
5385	Androstenedione	Eau brute	0,005	µg/L
6594	Anilofos	Eau brute	0,005	µg/L
1458	Anthracène	Eau brute	0,005	µg/L
2013	Anthraquinone	Eau brute	0,005	µg/L
1376	Antimoine	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Sb)/L
1368	Argent	Eau filtrée ou centrifugée	0,01	µg(Ag)/L
1369	Arsenic	Eau filtrée ou centrifugée	0,05	µg(As)/L
1965	Asulame	Eau brute	0,01	µg/L
5361	Atenolol	Eau brute	0,005	µg/L
1107	Atrazine	Eau brute	0,005	µg/L
1832	Atrazine 2 hydroxy	Eau brute	0,02	µg/L
1109	Atrazine désisopropyl	Eau brute	0,005	µg/L
1108	Atrazine déséthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1830	Atrazine déséthyl désisopropyl	Eau brute	0,02	µg/L
3160	Atrazine-déséthyl-2-hydroxy	Eau brute	0,02	µg/L
2014	Azaconazole	Eau brute	0,005	µg/L
2015	Azaméthiphos	Eau brute	0,02	µg/L
2937	Azimsulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
1110	Azinphos éthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1111	Azinphos méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
7817	Azithromycine	Eau brute	0,5	µg/L
1951	Azoxytrobine	Eau brute	0,005	µg/L
1396	Baryum	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Ba)/L
6231	BDE 181	Eau brute	0,0005	µg/L
5986	BDE 203	Eau brute	0,0015	µg/L
5997	BDE 205	Eau brute	0,0015	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2915	BDE100	Eau brute	0,0002	µg/L
2913	BDE138	Eau brute	0,0002	µg/L
2912	BDE153	Eau brute	0,0002	µg/L
2911	BDE154	Eau brute	0,0002	µg/L
2921	BDE17	Eau brute	0,0002	µg/L
2910	BDE183	Eau brute	0,0002	µg/L
2909	BDE190	Eau brute	0,0005	µg/L
1815	BDE209	Eau brute	0,005	µg/L
2920	BDE28	Eau brute	0,0002	µg/L
2919	BDE47	Eau brute	0,0002	µg/L
2918	BDE66	Eau brute	0,0002	µg/L
2917	BDE71	Eau brute	0,0002	µg/L
7437	BDE77	Eau brute	0,0002	µg/L
2914	BDE85	Eau brute	0,0002	µg/L
2916	BDE99	Eau brute	0,0002	µg/L
7522	Beflubutamide	Eau brute	0,01	µg/L
1687	Bénalaxyl	Eau brute	0,005	µg/L
7423	BENALAXYL-M	Eau brute	0,1	µg/L
1329	Bendiocarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1112	Benfluraline	Eau brute	0,005	µg/L
2924	Benfuracarbe	Eau brute	0,01	µg/L
2074	Benoxacor	Eau brute	0,005	µg/L
5512	Bensulfuron-methyl	Eau brute	0,005	µg/L
6595	Bensulide	Eau brute	0,005	µg/L
1113	Bentazone	Eau brute	0,02	µg/L
7460	Benthiavalicarbe-isopropyl	Eau brute	0,005	µg/L
1764	Benthiocarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1114	Benzène	Eau brute	0,5	µg/L
8306	Benzisothiazolinone	Eau brute	5	µg/L
1082	Benzo (a) Anthracène	Eau brute	0,001	µg/L
1115	Benzo (a) Pyrène	Eau brute	0,001	µg/L
1116	Benzo (b) Fluoranthène	Eau brute	0,0005	µg/L
1118	Benzo (ghi) Pérylène	Eau brute	0,0005	µg/L
1117	Benzo (k) Fluoranthène	Eau brute	0,0005	µg/L
7543	Benzotriazole	Eau brute	0,02	µg/L
1924	Benzyl butyl phtalate	Eau brute	0,05	µg/L
1377	Beryllium	Eau filtrée ou centrifugée	0,01	µg(Be)/L
3209	Beta cyfluthrine	Eau brute	0,01	µg/L
6652	beta-Hexabromocyclododecane	Eau brute	0,05	µg/L
6457	Betaxolol	Eau brute	0,005	µg/L
5366	Bezafibrate	Eau brute	0,005	µg/L
1119	Bifénox	Eau brute	0,005	µg/L
1120	Bifenthrine	Eau brute	0,005	µg/L
1502	Bioresméthrine	Eau brute	0,005	µg/L
1584	Biphényle	Eau brute	0,005	µg/L
6453	Bisoprolol	Eau brute	0,005	µg/L
7594	Bisphenol S	Eau brute	0,5	µg/L
2766	Bisphénol-A	Eau brute	0,02	µg/L
1529	Bitteranol	Eau brute	0,005	µg/L
7104	Bithionol	Eau brute	0,05	µg/L
7345	Bixafen	Eau brute	0,005	µg/L
1362	Bore	Eau filtrée ou centrifugée	10	µg(B)/L
5526	Boscalid	Eau brute	0,005	µg/L
5546	Brodifacoum	Eau brute	0,5	µg/L
1686	Bromacil	Eau brute	0,005	µg/L
1859	Bromadiolone	Eau brute	0,05	µg/L
5371	Bromazepam	Eau brute	0,01	µg/L
1121	Bromochlorométhane	Eau brute	0,5	µg/L
1122	Bromoforme	Eau brute	0,5	µg/L
1123	Bromophos éthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1124	Bromophos méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1685	Bromopropylate	Eau brute	0,005	µg/L
1125	Bromoxynil	Eau brute	0,005	µg/L
1941	Bromoxynil octanoate	Eau brute	0,01	µg/L
1860	Bromuconazole	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1530	Bromure de méthyle	Eau brute	0,05	µg/L
7502	Bufencarbe	Eau brute	0,02	µg/L
6742	Buflomedil	Eau brute	0,005	µg/L
1861	Bupirimate	Eau brute	0,01	µg/L
6518	Bupivacaine	Eau brute	0,005	µg/L
1862	Buprofézine	Eau brute	0,005	µg/L
5710	Butamifos	Eau brute	0,005	µg/L
1126	Butraline	Eau brute	0,005	µg/L
1531	Buturon	Eau brute	0,005	µg/L
7038	Butylate	Eau brute	0,03	µg/L
1855	Butylbenzène n	Eau brute	0,5	µg/L
1610	Butylbenzène sec	Eau brute	0,5	µg/L
1611	Butylbenzène tert	Eau brute	0,5	µg/L
1388	Cadmium	Eau filtrée ou centrifugée	0,01	µg(Cd)/L
1863	Cadusafos	Eau brute	0,005	µg/L
6519	Caféine	Eau brute	0,04	µg/L
1127	Captafol	Eau brute	0,05	µg/L
1128	Captane	Eau brute	0,05	µg/L
5296	Carbamazépine	Eau brute	0,005	µg/L
6725	Carbamazépine epoxide	Eau brute	0,005	µg/L
1463	Carbaryl	Eau brute	0,005	µg/L
1129	Carbendazime	Eau brute	0,005	µg/L
1333	Carbétamide	Eau brute	0,005	µg/L
1130	Carbofuran	Eau brute	0,005	µg/L
1805	Carbofuran 3 hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
1131	Carbophénothion	Eau brute	0,005	µg/L
2975	Carboxine	Eau brute	0,005	µg/L
6842	Carboxyibuprofen	Eau brute	0,1	µg/L
2976	Carfentrazone-ethyl	Eau brute	0,005	µg/L
8310	Cétalpyridium	Eau brute	10	µg/L
1865	Chinométhionate	Eau brute	0,005	µg/L
7500	Chlorantranilprole	Eau brute	0,005	µg/L
1336	Chlorbufame	Eau brute	0,02	µg/L
7010	Chlordane alpha	Eau brute	0,005	µg/L
1757	Chlordane beta	Eau brute	0,005	µg/L
5553	Chlorefenizon	Eau brute	0,005	µg/L
2861	Chlorfenapyr	Eau brute	0,01	µg/L
1464	Chlorfenvinphos	Eau brute	0,005	µg/L
2950	Chlorfluaazuron	Eau brute	0,01	µg/L
1133	Chloridazone	Eau brute	0,005	µg/L
5522	Chlorimuron-ethyl	Eau brute	0,02	µg/L
5405	Chlormadinone	Eau brute	0,01	µg/L
7709	Chlormadinone-acetate	Eau brute	0,01	µg/L
1134	Chlorméphos	Eau brute	0,005	µg/L
5554	Chlormequat	Eau brute	0,03	µg/L
2097	Chlormequat chlorure	Eau brute	0,038	µg/L
1955	Chloroalcanes C10-C13	Eau brute	0,15	µg/L
1593	Chloroaniline-2	Eau brute	0,02	µg/L
1592	Chloroaniline-3	Eau brute	0,02	µg/L
1591	Chloroaniline-4	Eau brute	0,02	µg/L
1467	Chlorobenzène	Eau brute	0,5	µg/L
2016	Chlorobromuron	Eau brute	0,005	µg/L
1853	Chloroéthane	Eau brute	0,5	µg/L
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	Eau brute	0,5	µg/L
1736	Chlorométhane	Eau brute	0,5	µg/L
2821	Chlorométhylaniline-4,2	Eau brute	0,02	µg/L
1636	Chlorométhylphénol-4,3	Eau brute	0,02	µg/L
1341	Chloronèbe	Eau brute	0,005	µg/L
1594	Chloronitroaniline-4,2	Eau brute	0,1	µg/L
1469	Chloronitrobenzène-1,2	Eau brute	0,01	µg/L
1468	Chloronitrobenzène-1,3	Eau brute	0,01	µg/L
1470	Chloronitrobenzène-1,4	Eau brute	0,01	µg/L
1684	Chlorophacinone	Eau brute	0,02	µg/L
1471	Chlorophénol-2	Eau brute	0,01	µg/L
1651	Chlorophénol-3	Eau brute	0,05	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1650	Chlorophénol-4	Eau brute	0,05	µg/L
2611	Chloroprène	Eau brute	0,5	µg/L
2065	Chloropropène-3	Eau brute	0,5	µg/L
1473	Chlorothalonil	Eau brute	0,001	µg/L
7717	Chlorothalonil SA	Eau brute	0,03	µg/L
7715	Chlorothalonil-4-hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
1602	Chlorotoluène-2	Eau brute	0,5	µg/L
1601	Chlorotoluène-3	Eau brute	0,5	µg/L
1600	Chlorotoluène-4	Eau brute	0,5	µg/L
1683	Chloroxuron	Eau brute	0,005	µg/L
1474	Chlorprophame	Eau brute	0,005	µg/L
1083	Chlorpyriphos éthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1540	Chlorpyriphos méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1353	Chlorsulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
6743	Chlortetracycline	Eau brute	0,1	µg/L
2966	Chlorthal diméthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1813	Chlorthiamide	Eau brute	0,01	µg/L
5723	Chlorthiophos	Eau brute	0,02	µg/L
1136	Chlortoluron	Eau brute	0,005	µg/L
2715	Chlorure de Benzylidène	Eau brute	0,1	µg/L
2977	CHLORURE DE CHOLINE	Eau brute	0,1	µg/L
6636	Chlorure de didécyl diméthyl ammonium	Eau brute	10	µg/L
1753	Chlorure de vinyle	Eau brute	0,05	µg/L
1389	Chrome	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Cr)/L
1476	Chrysène	Eau brute	0,005	µg/L
5481	Cinosulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
6540	Ciprofloxacine	Eau brute	0,02	µg/L
6537	Clarithromycine	Eau brute	0,005	µg/L
6968	Clenbuterol	Eau brute	0,005	µg/L
2978	Clethodim	Eau brute	0,005	µg/L
6792	Clindamycine	Eau brute	0,005	µg/L
2095	Clodinafop-propargyl	Eau brute	0,005	µg/L
1868	Clofentézine	Eau brute	0,005	µg/L
2017	Clomazone	Eau brute	0,005	µg/L
8743	Clopidol	Eau brute	1	µg/L
1810	Clopyralide	Eau brute	0,02	µg/L
2018	Cloquintocet mexyl	Eau brute	0,005	µg/L
8309	Clorophène	Eau brute	0,5	µg/L
6748	Clorsulone	Eau brute	0,01	µg/L
6389	Clothianidide	Eau brute	0,005	µg/L
5360	Clotrimazole	Eau brute	0,005	µg/L
1379	Cobalt	Eau filtrée ou centrifugée	0,05	µg(Co)/L
6520	Cotinine	Eau brute	0,005	µg/L
2972	Coumafène	Eau brute	0,005	µg/L
1682	Coumaphos	Eau brute	0,02	µg/L
2019	Coumatétralyl	Eau brute	0,005	µg/L
1640	Crésol-ortho	Eau brute	0,01	µg/L
1638	Crésol-para	Eau brute	0,1	µg/L
3285	Crotamiton	Eau brute	0,05	µg/L
5724	Crotoxypfos	Eau brute	0,005	µg/L
5725	Crufomate	Eau brute	0,005	µg/L
1392	Cuivre	Eau filtrée ou centrifugée	0,1	µg(Cu)/L
6391	Cumyluron	Eau brute	0,005	µg/L
1137	Cyanazine	Eau brute	0,005	µg/L
5726	Cyanofenphos	Eau brute	0,005	µg/L
1084	Cyanures libres	Eau filtrée ou centrifugée	0,2	µg(CN)/L
5567	Cyazofamid	Eau brute	0,005	µg/L
5568	Cyloate	Eau brute	0,02	µg/L
6733	Cyclophosphamide	Eau brute	0,001	µg/L
2729	CYCLOXYDIME	Eau brute	0,005	µg/L
1696	Cyfluron	Eau brute	0,005	µg/L
7748	cyflufénamide	Eau brute	0,05	µg/L
1681	Cyfluthrine	Eau brute	0,005	µg/L
5569	Cyhalofop-butyl	Eau brute	0,02	µg/L
1138	Cyhalothrine	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1139	Cymoxanil	Eau brute	0,005	µg/L
1140	Cyperméthrine	Eau brute	0,005	µg/L
1680	Cyproconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1359	Cyprodinil	Eau brute	0,005	µg/L
7801	Cyprosulfamide	Eau brute	0,005	µg/L
2897	Cyromazine	Eau brute	0,02	µg/L
7503	Cythioate	Eau brute	0,02	µg/L
5930	Daimuron	Eau brute	0,005	µg/L
2094	Dalapon	Eau brute	0,02	µg/L
5597	Daminozide	Eau brute	0,03	µg/L
6677	Danofloxacine	Eau brute	0,1	µg/L
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	Eau brute	0,005	µg/L
1930	DCPU (métabolite Diuron)	Eau brute	0,005	µg/L
1143	DDD-o,p'	Eau brute	0,001	µg/L
1144	DDD-p,p'	Eau brute	0,001	µg/L
1145	DDE-o,p'	Eau brute	0,001	µg/L
1146	DDE-p,p'	Eau brute	0,001	µg/L
1147	DDT-o,p'	Eau brute	0,001	µg/L
1148	DDT-p,p'	Eau brute	0,001	µg/L
6616	DEHP	Eau brute	0,2	µg/L
1149	Deltaméthrine	Eau brute	0,001	µg/L
1153	Déméton S méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1154	Déméton S méthyl sulfone	Eau brute	0,005	µg/L
1150	Déméton-O	Eau brute	0,01	µg/L
1152	Déméton-S	Eau brute	0,01	µg/L
2051	Déséthyl-terbuméthion	Eau brute	0,005	µg/L
2980	Desmediphame	Eau brute	0,005	µg/L
2738	Desméthylisoproturon	Eau brute	0,005	µg/L
1155	Desmétryne	Eau brute	0,005	µg/L
6785	Desvenlafaxine	Eau brute	0,01	µg/L
6574	Dexaméthasone	Eau brute	0,05	µg/L
2538	Di iso heptyl phtalate	Eau brute	0,1	µg/L
1156	Diallate	Eau brute	0,02	µg/L
5372	Diazepam	Eau brute	0,005	µg/L
1157	Diazinon	Eau brute	0,005	µg/L
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	Eau brute	0,001	µg/L
1479	Dibromo-1,2 chloro-3propane	Eau brute	0,5	µg/L
1738	Dibromoacétonitrile	Eau brute	5	µg/L
1158	Dibromochlorométhane	Eau brute	0,05	µg/L
1498	Dibromoéthane-1,2	Eau brute	0,05	µg/L
1513	Dibromométhane	Eau brute	0,5	µg/L
7074	Dibutyletain cation	Eau brute	0,00039	µg/L
1480	Dicamba	Eau brute	0,03	µg/L
1679	Dichlobénil	Eau brute	0,005	µg/L
1159	Dichlofenthion	Eau brute	0,005	µg/L
1360	Dichlofluamide	Eau brute	0,005	µg/L
1160	Dichloréthane-1,1	Eau brute	0,5	µg/L
1161	Dichloréthane-1,2	Eau brute	0,5	µg/L
1162	Dichloréthylène-1,1	Eau brute	0,5	µg/L
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	Eau brute	0,05	µg/L
1727	Dichloréthylène-1,2 trans	Eau brute	0,5	µg/L
2929	Dichlormide	Eau brute	0,01	µg/L
1589	Dichloroaniline-2,4	Eau brute	0,02	µg/L
1588	Dichloroaniline-2,5	Eau brute	0,02	µg/L
1586	Dichloroaniline-3,4	Eau brute	0,01	µg/L
1585	Dichloroaniline-3,5	Eau brute	0,01	µg/L
1165	Dichlorobenzène-1,2	Eau brute	0,05	µg/L
1164	Dichlorobenzène-1,3	Eau brute	0,5	µg/L
1166	Dichlorobenzène-1,4	Eau brute	0,05	µg/L
1167	Dichlorobromométhane	Eau brute	0,05	µg/L
1485	Dichlorodifluorométhane	Eau brute	0,5	µg/L
1168	Dichlorométhane	Eau brute	5	µg/L
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Eau brute	0,02	µg/L
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	Eau brute	0,01	µg/L
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Eau brute	0,01	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Eau brute	0,01	µg/L
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	Eau brute	0,02	µg/L
2981	Dichlorophène	Eau brute	0,005	µg/L
1645	Dichlorophénol-2,3	Eau brute	0,01	µg/L
1486	Dichlorophénol-2,4	Eau brute	0,02	µg/L
1649	Dichlorophénol-2,5	Eau brute	0,02	µg/L
1647	Dichlorophénol-3,4	Eau brute	0,01	µg/L
1655	Dichloropropane-1,2	Eau brute	0,2	µg/L
1654	Dichloropropane-1,3	Eau brute	0,5	µg/L
2081	Dichloropropane-2,2	Eau brute	0,05	µg/L
2082	Dichloropropène-1,1	Eau brute	0,5	µg/L
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	Eau brute	0,05	µg/L
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	Eau brute	0,05	µg/L
1653	Dichloropropylène-2,3	Eau brute	0,5	µg/L
1169	Dichlorprop	Eau brute	0,02	µg/L
2544	Dichlorprop-P	Eau brute	0,05	µg/L
1170	Dichlorvos	Eau brute	0,0002	µg/L
5349	Diclofenac	Eau brute	0,005	µg/L
1171	Diclofop méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1172	Dicofol	Eau brute	0,005	µg/L
5525	Dicrotophos	Eau brute	0,005	µg/L
6696	Dicyclanil	Eau brute	0,01	µg/L
2847	Didéméthylisoproturon	Eau brute	0,005	µg/L
1173	Dieldrine	Eau brute	0,001	µg/L
7507	Dienestrol	Eau brute	0,005	µg/L
1402	Diéthofencarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1527	Diéthyl phtalate	Eau brute	0,05	µg/L
2826	Diéthylamine	Eau brute	6	µg/L
2628	Diethylstilbestrol	Eau brute	0,005	µg/L
2982	Difenacoum	Eau brute	0,005	µg/L
1905	Difénoconazole	Eau brute	0,005	µg/L
5524	Difenoxuron	Eau brute	0,005	µg/L
2983	Diféthialone	Eau brute	0,02	µg/L
1488	Diflubenzuron	Eau brute	0,02	µg/L
1814	Diflufénicanil	Eau brute	0,001	µg/L
2539	Dihexyl phtalate	Eau brute	0,1	µg/L
6647	Dihydrocodeïne	Eau brute	0,005	µg/L
5325	Diisobutyl phthalate	Eau brute	0,4	µg/L
6658	Disodecyl phthalate	Eau brute	5	µg/L
6729	Diltiazem	Eau brute	0,005	µg/L
1870	Diméfuron	Eau brute	0,005	µg/L
7142	Dimepiperate	Eau brute	0,005	µg/L
2546	Diméthachlore	Eau brute	0,005	µg/L
7727	Diméthachlore CGA 369873	Eau brute	0,02	µg/L
6381	Diméthachlore-ESA	Eau brute	0,02	µg/L
6380	Diméthachlore-OXA	Eau brute	0,01	µg/L
5737	Dimethametryn	Eau brute	0,005	µg/L
6865	Dimethenamid ESA	Eau brute	0,01	µg/L
1678	Diméthénamide	Eau brute	0,005	µg/L
7735	Diméthénamide OXA	Eau brute	0,01	µg/L
5617	Dimethenamid-P	Eau brute	0,03	µg/L
1175	Diméthoate	Eau brute	0,01	µg/L
1403	Diméthomorphe	Eau brute	0,005	µg/L
2773	Diméthylamine	Eau brute	10	µg/L
1641	Diméthylphénol-2,4	Eau brute	0,02	µg/L
6972	Diméthylvinphos	Eau brute	0,005	µg/L
1698	Dimétilan	Eau brute	0,005	µg/L
5748	dimoxystrobine	Eau brute	0,005	µg/L
1871	Diniconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1578	Dinitrotoluène-2,4	Eau brute	0,5	µg/L
1577	Dinitrotoluène-2,6	Eau brute	0,5	µg/L
5619	Dinocap	Eau brute	0,05	µg/L
3342	Di-n-octyl phthalate	Eau brute	0,1	µg/L
1491	Dinosébe	Eau brute	0,005	µg/L
1176	Dimoterbe	Eau brute	0,03	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
7494	Dioclyletain cation	Eau brute	0,00058	µg/L
5743	Dioxacarb	Eau brute	0,005	µg/L
2540	Dipentyl phtalate	Eau brute	0,1	µg/L
7495	Diphenyletain cation	Eau brute	0,00046	µg/L
2541	Dipropyl phtalate	Eau brute	0,1	µg/L
1699	Diquat	Eau brute	0,03	µg/L
1492	Disulfoton	Eau brute	0,01	µg/L
5745	Ditalimfos	Eau brute	0,05	µg/L
1966	Dithianon	Eau brute	0,1	µg/L
1177	Diuron	Eau brute	0,005	µg/L
1490	DNOC	Eau brute	0,02	µg/L
8297	Dodécyl diméthyl benzyl ammonium	Eau brute	10	µg/L
2933	Dodine	Eau brute	0,02	µg/L
6969	Doxepine	Eau brute	0,005	µg/L
6791	Doxycycline	Eau brute	0,02	µg/L
7515	DPU (Diphénylurée)	Eau brute	0,005	µg/L
6714	Dydrogesterone	Eau brute	0,02	µg/L
5751	Edifephos	Eau brute	0,005	µg/L
1493	EDTA	Eau brute	5	µg/L
8102	Emamectine	Eau brute	0,1	µg/L
1178	Endosulfan alpha	Eau brute	0,001	µg/L
1179	Endosulfan beta	Eau brute	0,001	µg/L
1742	Endosulfan sulfate	Eau brute	0,001	µg/L
1181	Endrine	Eau brute	0,001	µg/L
2941	Endrine aldehyde	Eau brute	0,005	µg/L
6768	Enoxacine	Eau brute	0,02	µg/L
6784	Enrofloxacin	Eau brute	0,02	µg/L
1494	Epichlorohydrine	Eau brute	0,1	µg/L
1873	EPN	Eau brute	0,005	µg/L
1744	Epoxiconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1182	EPTC	Eau brute	0,05	µg/L
7504	Equilin	Eau brute	0,005	µg/L
6522	Erythromycine	Eau brute	0,005	µg/L
1809	Esfenvalérate	Eau brute	0,005	µg/L
5397	Estradiol	Eau brute	0,005	µg/L
6446	Estriol	Eau brute	0,005	µg/L
5396	Estrone	Eau brute	0,005	µg/L
1380	Etain	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Sn)/L
5529	Ethametsulfuron-methyl	Eau brute	0,005	µg/L
2093	Ethephon	Eau brute	0,02	µg/L
1763	Ethidimuron	Eau brute	0,005	µg/L
5528	Ethiofencarbe sulfone	Eau brute	0,005	µg/L
6534	Ethiofencarbe sulfoxyde	Eau brute	0,02	µg/L
1183	Ethion	Eau brute	0,005	µg/L
1874	Ethiophencarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1184	Ethofumésate	Eau brute	0,005	µg/L
1495	Ethoprophos	Eau brute	0,005	µg/L
5527	Ethoxysulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
2673	Ethyl tert-butyl ether	Eau brute	0,5	µg/L
1497	Ethylbenzène	Eau brute	0,5	µg/L
5648	EthylèneThioUrée	Eau brute	0,1	µg/L
6601	EthylèneUrée	Eau brute	0,1	µg/L
6644	Ethylparaben	Eau brute	0,01	µg/L
2629	Ethynyl estradiol	Eau brute	0,001	µg/L
5625	Etoazole	Eau brute	0,005	µg/L
2020	Famoxadone	Eau brute	0,005	µg/L
5761	Famphur	Eau brute	0,005	µg/L
2057	Fénamidone	Eau brute	0,005	µg/L
1185	Fénarimol	Eau brute	0,005	µg/L
2742	Fénazaquin	Eau brute	0,02	µg/L
6482	Fenbendazole	Eau brute	0,005	µg/L
1906	Fenbuconazole	Eau brute	0,005	µg/L
7513	Fenchlorazole-ethyl	Eau brute	0,1	µg/L
1186	Fenchlorphos	Eau brute	0,005	µg/L
2743	Fenhexamid	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1187	Fénitrothion	Eau brute	0,001	µg/L
5627	fenizon	Eau brute	0,005	µg/L
5763	Fenobucarb	Eau brute	0,005	µg/L
5368	Fenofibrate	Eau brute	0,01	µg/L
6970	Fenoprofen	Eau brute	0,05	µg/L
5970	Fenothiocarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1973	Fénoxaprop éthyl	Eau brute	0,02	µg/L
1967	Fénoxycarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1188	Fenproprathrine	Eau brute	0,005	µg/L
1700	Fenpropidine	Eau brute	0,01	µg/L
1189	Fenpropimorphe	Eau brute	0,005	µg/L
1190	Fenthion	Eau brute	0,005	µg/L
1500	Fénuron	Eau brute	0,02	µg/L
1701	Fenvalérate	Eau brute	0,01	µg/L
1393	Fer	Eau filtrée ou centrifugée	1	µg(Fe)/L
2009	Fipronil	Eau brute	0,005	µg/L
6260	Fipronil sulfone	Eau brute	0,01	µg/L
1840	Flamprop-isopropyl	Eau brute	0,005	µg/L
6539	Flamprop-méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1939	Flazasulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
5633	Floucoumafen	Eau brute	0,2	µg/L
6393	Flonicamid	Eau brute	0,005	µg/L
2810	Florasulam	Eau brute	0,005	µg/L
6764	Florfenicol	Eau brute	0,1	µg/L
6545	Fluazifop	Eau brute	0,005	µg/L
1825	Fluazifop-butyl	Eau brute	0,02	µg/L
1404	Fluazifop-P-butyl	Eau brute	0,05	µg/L
2984	Fluazinam	Eau brute	0,005	µg/L
8564	Fluconazole	Eau brute	0,5	µg/L
2022	Fludioxonil	Eau brute	0,005	µg/L
6863	Flufenacet oxalate	Eau brute	0,01	µg/L
6864	Flufenacet sulfonic acid	Eau brute	0,01	µg/L
1676	Flufénoxuron	Eau brute	0,02	µg/L
5635	Flumequine	Eau brute	0,02	µg/L
2023	Flumioxazine	Eau brute	0,005	µg/L
1501	Fluométuren	Eau brute	0,005	µg/L
7499	Fluopicolide	Eau brute	0,005	µg/L
7649	Flupopyram	Eau brute	0,01	µg/L
1191	Fluoranthène	Eau brute	0,005	µg/L
1623	Fluorène	Eau brute	0,005	µg/L
5373	Fluoxetine	Eau brute	0,005	µg/L
2565	Flupyrsulfuron méthyle	Eau brute	0,005	µg/L
2056	Fluquinconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1974	Fluridone	Eau brute	0,005	µg/L
1675	Flurochloridone	Eau brute	0,005	µg/L
1765	Fluroxypyr	Eau brute	0,02	µg/L
2547	Fluroxypyr-meptyl	Eau brute	0,02	µg/L
2024	Flurprimidol	Eau brute	0,005	µg/L
2008	Flurtamone	Eau brute	0,005	µg/L
1194	Flusilazole	Eau brute	0,005	µg/L
2985	Flutolanil	Eau brute	0,005	µg/L
1503	Flutriafol	Eau brute	0,005	µg/L
6739	Fluvoxamine	Eau brute	0,01	µg/L
7342	fluxapyroxade	Eau brute	0,005	µg/L
1192	Folpel	Eau brute	0,01	µg/L
2075	Fomesafen	Eau brute	0,05	µg/L
1674	Fonofos	Eau brute	0,005	µg/L
2806	Foramsulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
5969	Forchlorfenuron	Eau brute	0,005	µg/L
1702	Formaldéhyde	Eau brute	1	µg/L
1975	Foséthyl aluminium	Eau brute	0,02	µg/L
1816	Fosetyl	Eau brute	0,0185	µg/L
2744	Fosthiazate	Eau brute	0,005	µg/L
1908	Furalaxyl	Eau brute	0,005	µg/L
2567	Furathiocarbe	Eau brute	0,02	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
7441	Furilazole	Eau brute	0,005	µg/L
5364	Furosemide	Eau brute	0,01	µg/L
7602	Gabapentine	Eau brute	0,01	µg/L
6618	Galaxolide	Eau brute	0,025	µg/L
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	Eau brute	0,05	µg/L
5365	Gemfibrozil	Eau brute	0,01	µg/L
1526	Glufosinate	Eau brute	0,02	µg/L
1506	Glyphosate	Eau brute	0,03	µg/L
5508	Halosulfuron-méthyl	Eau brute	0,02	µg/L
2047	Haloxypop	Eau brute	0,02	µg/L
1833	Haloxypop-éthoxyéthyl	Eau brute	0,02	µg/L
1909	Haloxypop-R	Eau brute	0,005	µg/L
1200	HCH alpha	Eau brute	0,001	µg/L
1201	HCH beta	Eau brute	0,001	µg/L
1202	HCH delta	Eau brute	0,001	µg/L
2046	HCH epsilon	Eau brute	0,005	µg/L
1203	HCH gamma - Lindane	Eau brute	0,001	µg/L
1197	Heptachlore	Eau brute	0,005	µg/L
1748	Heptachlore époxyde cis	Eau brute	0,005	µg/L
1749	Heptachlore époxyde trans	Eau brute	0,005	µg/L
1910	Heptenophos	Eau brute	0,005	µg/L
1199	Hexachlorobenzène	Eau brute	0,001	µg/L
1652	Hexachlorobutadiène	Eau brute	0,02	µg/L
1656	Hexachloroéthane	Eau brute	0,3	µg/L
2612	Hexachloropentadiène	Eau brute	0,1	µg/L
1405	Hexaconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1875	Hexafiumuron	Eau brute	0,005	µg/L
1673	Hexazinone	Eau brute	0,005	µg/L
1876	Hexythiazox	Eau brute	0,02	µg/L
5645	Hydrazide maleique	Eau brute	0,5	µg/L
6746	Hydrochlorothiazide	Eau brute	0,005	µg/L
6730	Hydroxy-metronidazole	Eau brute	0,01	µg/L
5350	Ibuprofene	Eau brute	0,01	µg/L
6727	Ifosfamide	Eau brute	0,005	µg/L
1704	Imazailil	Eau brute	0,005	µg/L
1695	Imazaméthabenz	Eau brute	0,005	µg/L
1911	Imazaméthabenz méthyl	Eau brute	0,01	µg/L
2986	Imazamox	Eau brute	0,005	µg/L
2090	Imazapyr	Eau brute	0,02	µg/L
2860	IMAZAQUINE	Eau brute	0,02	µg/L
7510	imibenconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1877	Imidaclopride	Eau brute	0,005	µg/L
6971	Imipramine	Eau brute	0,005	µg/L
1204	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	Eau brute	0,0005	µg/L
6794	Indometacine	Eau brute	0,01	µg/L
5483	Indoxacarbe	Eau brute	0,02	µg/L
6706	lobitridol	Eau brute	0,05	µg/L
2741	Iodocarbe	Eau brute	0,02	µg/L
2025	Iodofenphos	Eau brute	0,005	µg/L
2563	Iodosulfuron-méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
5377	Iopromide	Eau brute	0,05	µg/L
1205	Ioxynil	Eau brute	0,005	µg/L
2871	Ioxynil methyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
1942	Ioxynil octanoate	Eau brute	0,01	µg/L
7508	Ipoconazole	Eau brute	0,005	µg/L
5777	Iprobenfos	Eau brute	0,005	µg/L
1206	Iprodione	Eau brute	0,005	µg/L
2951	Iprovalicarbe	Eau brute	0,005	µg/L
6535	Irbesartan	Eau brute	0,005	µg/L
1935	Irgarol (Cybutryne)	Eau brute	0,001	µg/L
1836	Isobutylbenzène	Eau brute	0,5	µg/L
1207	Isodrine	Eau brute	0,001	µg/L
1829	Isofenphos	Eau brute	0,005	µg/L
5781	Isoproc carb	Eau brute	0,005	µg/L
1633	Isopropylbenzène	Eau brute	0,5	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2681	Isopropyltoluène o	Eau brute	0,5	µg/L
1856	Isopropyltoluène p	Eau brute	0,5	µg/L
1208	Isoproturon	Eau brute	0,005	µg/L
6643	Isoquinoline	Eau brute	0,01	µg/L
2722	Isothiocyanate de méthyle	Eau brute	0,05	µg/L
1672	Isoxaben	Eau brute	0,005	µg/L
2807	Isxadifen-éthyle	Eau brute	0,005	µg/L
1945	Isoxafutol	Eau brute	0,005	µg/L
5784	Isoxathion	Eau brute	0,005	µg/L
7505	Karbutilate	Eau brute	0,005	µg/L
5353	Ketoprofene	Eau brute	0,005	µg/L
7669	Ketorolac	Eau brute	0,01	µg/L
1950	Kresoxim méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1094	Lambda Cyhalothrine	Eau brute	0,00006	µg/L
5282	Lauryl sulfate	Eau brute	50	µg/L
8330	Laurylpyridinium	Eau brute	10	µg/L
1406	Lénacile	Eau brute	0,005	µg/L
6711	Levamisole	Eau brute	0,005	µg/L
6770	Levonorgestrel	Eau brute	0,02	µg/L
7843	Lincomycine	Eau brute	0,005	µg/L
1209	Linuron	Eau brute	0,005	µg/L
1364	Lithium	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Li)/L
5374	Lorazepam	Eau brute	0,005	µg/L
1210	Malathion	Eau brute	0,005	µg/L
5787	Malathion-o-analog	Eau brute	0,005	µg/L
1211	Mancozèbe	Eau brute	0,03	µg/L
6399	Mandipropamid	Eau brute	0,005	µg/L
1705	Manèbe	Eau brute	0,03	µg/L
1394	Manganèse	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Mn)/L
6700	Marbofloxacine	Eau brute	0,1	µg/L
2745	MCPA-1-butyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2746	MCPA-2-ethylhexyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2747	MCPA-butoxyethyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2748	MCPA-ethyl-ester	Eau brute	0,01	µg/L
2749	MCPA-methyl-ester	Eau brute	0,005	µg/L
5789	Mecarbam	Eau brute	0,005	µg/L
1214	Mécoprop	Eau brute	0,005	µg/L
2870	Mecoprop n isobutyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2750	Mecoprop-1-octyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2751	Mecoprop-2,4,4-triméthylphenyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2752	Mecoprop-2-butoxyethyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2753	Mecoprop-2-ethylhexyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2754	Mecoprop-2-octyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2755	Mecoprop-methyl ester	Eau brute	0,005	µg/L
2084	Mécoprop-P	Eau brute	0,05	µg/L
1968	Méfenacet	Eau brute	0,005	µg/L
2930	Méfenpyr diethyl	Eau brute	0,005	µg/L
2568	Mefluidide	Eau brute	0,005	µg/L
2987	Méfonoxam	Eau brute	0,02	µg/L
5533	Mepanipirim	Eau brute	0,005	µg/L
5791	Mephosfolan	Eau brute	0,005	µg/L
1969	Mépiquat	Eau brute	0,03	µg/L
2089	Mépiquat chlorure	Eau brute	0,04	µg/L
6521	Mepivacaine	Eau brute	0,005	µg/L
1878	Mépronil	Eau brute	0,005	µg/L
1677	Meptyldinocap	Eau brute	1	µg/L
1387	Mercuré	Eau filtrée ou centrifugée	0,01	µg(Hg)/L
2578	Mesosulfuron méthyle	Eau brute	0,005	µg/L
2076	Mésotrione	Eau brute	0,03	µg/L
7747	metaflumizone	Eau brute	0,02	µg/L
1706	Métalaxyl	Eau brute	0,005	µg/L
1796	Métaldéhyde	Eau brute	0,02	µg/L
1215	Métamitron	Eau brute	0,005	µg/L
6894	Metazachlor oxalic acid	Eau brute	0,02	µg/L
6895	Metazachlor sulfonic acid	Eau brute	0,02	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1670	Métazachlore	Eau brute	0,005	µg/L
1879	Metconazole	Eau brute	0,005	µg/L
6755	Metformine	Eau brute	0,005	µg/L
1216	Méthabenzthiazuron	Eau brute	0,005	µg/L
5792	Methacrifos	Eau brute	0,02	µg/L
1671	Méthamidophos	Eau brute	0,005	µg/L
1217	Méthidathion	Eau brute	0,005	µg/L
1510	Méthiocarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1804	Méthiocarbe sulfoxyde	Eau brute	0,005	µg/L
1218	Méthomyl	Eau brute	0,005	µg/L
6793	Methotrexate	Eau brute	0,005	µg/L
1511	Méthoxychlor	Eau brute	0,005	µg/L
5511	Méthoxyfenoside	Eau brute	0,1	µg/L
8315	Méthyl nonyl kétone	Eau brute	0,1	µg/L
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	Eau brute	0,001	µg/L
1618	Méthyl-2-Naphtalène	Eau brute	0,005	µg/L
8252	Méthylchloroisothiazolinone	Eau brute	0,2	µg/L
8253	Méthylisothiazolinone	Eau brute	0,1	µg/L
6695	Methylparaben	Eau brute	0,01	µg/L
2067	Metiram	Eau brute	0,03	µg/L
1515	Métobromuron	Eau brute	0,005	µg/L
8311	Métofluthrine	Eau brute	0,02	µg/L
6854	Metolachlor ESA	Eau brute	0,02	µg/L
6853	Metolachlor OXA	Eau brute	0,02	µg/L
1221	Métolachlore	Eau brute	0,005	µg/L
7729	Métolachlore NOA 413173	Eau brute	0,03	µg/L
5796	Metolcarb	Eau brute	0,005	µg/L
5362	Metoprolol	Eau brute	0,005	µg/L
1912	Métosulame	Eau brute	0,005	µg/L
1222	Métoxuron	Eau brute	0,005	µg/L
5654	Metrafenone	Eau brute	0,005	µg/L
1225	Métribuzine	Eau brute	0,005	µg/L
6731	Metronidazole	Eau brute	0,005	µg/L
1797	Metsulfuron méthyl	Eau brute	0,02	µg/L
1226	Mévinphos	Eau brute	0,005	µg/L
7143	Mexacarbate	Eau brute	0,005	µg/L
7130	Miconazole	Eau brute	0,5	µg/L
7140	Midazolam	Eau brute	0,01	µg/L
5438	Mirex	Eau brute	0,01	µg/L
1707	Molinate	Eau brute	0,005	µg/L
1395	Molybdène	Eau filtrée ou centrifugée	1	µg(Mo)/L
2542	Monobutyletain cation	Eau brute	0,055	µg/L
1880	Monocrotophos	Eau brute	0,005	µg/L
1227	Monolinuron	Eau brute	0,005	µg/L
7496	Monooctyletain cation	Eau brute	0,00039	µg/L
7497	Monophenyletain cation	Eau brute	0,001	µg/L
1228	Monuron	Eau brute	0,005	µg/L
6671	Morphine	Eau brute	0,02	µg/L
7475	Morpholine	Eau brute	2	µg/L
1512	MTBE	Eau brute	0,5	µg/L
6342	Musc xylène	Eau brute	0,1	µg/L
1881	Myclobutanil	Eau brute	0,005	µg/L
5797	N,N-Diethyl-m-toluamide	Eau brute	0,1	µg/L
6384	N,N-Dimethylsulfamide	Eau brute	0,05	µg/L
6443	Nadolol	Eau brute	0,005	µg/L
1516	Naled	Eau brute	0,005	µg/L
1517	Naphtalène	Eau brute	0,005	µg/L
1519	Napropamide	Eau brute	0,005	µg/L
5351	Naproxene	Eau brute	0,02	µg/L
1937	Naptalame	Eau brute	0,05	µg/L
1462	n-Butyl Phtalate	Eau brute	0,05	µg/L
5299	N-Butylbenzenesulfonamide	Eau brute	0,1	µg/L
1520	Néburon	Eau brute	0,005	µg/L
1386	Nickel	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Ni)/L
1882	Nicosulfuron	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
5657	Nicotine	Eau brute	0,41	µg/L
2614	Nitrobenzène	Eau brute	0,1	µg/L
1229	Nitrofène	Eau brute	0,005	µg/L
1637	Nitrophénol-2	Eau brute	0,02	µg/L
5400	Norethindrone	Eau brute	0,001	µg/L
6761	Norfloxacine	Eau brute	0,1	µg/L
6772	Norfluoxétine	Eau brute	0,005	µg/L
1669	Norflurazon	Eau brute	0,005	µg/L
2737	Norflurazon desméthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1883	Nuarimol	Eau brute	0,005	µg/L
8302	Octylisothiazolinone	Eau brute	0,1	µg/L
6767	O-Demethyltramadol	Eau brute	0,005	µg/L
6533	Ofloxacine	Eau brute	0,02	µg/L
2027	Ofurace	Eau brute	0,005	µg/L
1230	Ométhoate	Eau brute	0,0005	µg/L
2781	Orthophénylphénol	Eau brute	0,3	µg/L
1668	Oryzalin	Eau brute	0,02	µg/L
2068	Oxadiazol	Eau brute	0,01	µg/L
1667	Oxadiazon	Eau brute	0,005	µg/L
1666	Oxadixyl	Eau brute	0,005	µg/L
1850	Oxamyl	Eau brute	0,02	µg/L
5510	Oxasulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
5375	Oxazepam	Eau brute	0,005	µg/L
7107	Oxyclozanide	Eau brute	0,005	µg/L
6682	Oxycodone	Eau brute	0,01	µg/L
1231	Oxydéméton méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
1952	Oxyfluorène	Eau brute	0,002	µg/L
6532	Oxytetracycline	Eau brute	0,02	µg/L
2545	Pacloubutrazole	Eau brute	0,005	µg/L
5354	Paracetamol	Eau brute	0,025	µg/L
5806	Paraoxon	Eau brute	0,005	µg/L
1232	Parathion éthyl	Eau brute	0,01	µg/L
1233	Parathion méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
6753	Parconazole	Eau brute	0,01	µg/L
1242	PCB 101	Eau brute	0,0012	µg/L
1627	PCB 105	Eau brute	0,0003	µg/L
5433	PCB 114	Eau brute	0,00003	µg/L
1243	PCB 118	Eau brute	0,0012	µg/L
5434	PCB 123	Eau brute	0,00003	µg/L
2943	PCB 125	Eau brute	0,005	µg/L
1089	PCB 126	Eau brute	0,000006	µg/L
1884	PCB 128	Eau brute	0,0012	µg/L
1244	PCB 138	Eau brute	0,0012	µg/L
1885	PCB 149	Eau brute	0,0012	µg/L
1245	PCB 153	Eau brute	0,0012	µg/L
2032	PCB 156	Eau brute	0,00012	µg/L
5435	PCB 157	Eau brute	0,000018	µg/L
5436	PCB 167	Eau brute	0,00003	µg/L
1090	PCB 169	Eau brute	0,000006	µg/L
1626	PCB 170	Eau brute	0,0012	µg/L
1246	PCB 180	Eau brute	0,0012	µg/L
5437	PCB 189	Eau brute	0,000012	µg/L
1625	PCB 194	Eau brute	0,0012	µg/L
1624	PCB 209	Eau brute	0,005	µg/L
1239	PCB 28	Eau brute	0,0012	µg/L
1886	PCB 31	Eau brute	0,005	µg/L
1240	PCB 35	Eau brute	0,005	µg/L
2031	PCB 37	Eau brute	0,005	µg/L
1628	PCB 44	Eau brute	0,0012	µg/L
1241	PCB 52	Eau brute	0,0012	µg/L
2048	PCB 54	Eau brute	0,005	µg/L
5803	PCB 66	Eau brute	0,005	µg/L
1091	PCB 77	Eau brute	0,00006	µg/L
5432	PCB 81	Eau brute	0,000006	µg/L
1762	Penconazole	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1887	Pencycuron	Eau brute	0,005	µg/L
1234	Pendiméthaline	Eau brute	0,005	µg/L
6394	Penoxsulam	Eau brute	0,005	µg/L
1888	Pentachlorobenzène	Eau brute	0,0005	µg/L
5924	Pentachloroethane	Eau brute	0,01	µg/L
1235	Pentachlorophénol	Eau brute	0,03	µg/L
7670	Pentoxifylline	Eau brute	0,005	µg/L
6219	Perchlorate	Eau filtrée ou centrifugée	0,1	µg/L
6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	Eau brute	0,02	µg/L
1523	Perméthrine	Eau brute	0,01	µg/L
7519	Pethoxamide	Eau brute	0,005	µg/L
8590	Pethoxamide ESA	Eau brute	0,05	µg/L
1499	Phenamiphos	Eau brute	0,005	µg/L
1524	Phénanthrène	Eau brute	0,005	µg/L
5420	Phénazone	Eau brute	0,005	µg/L
1236	Phenmédiaphame	Eau brute	0,02	µg/L
5813	Phenthoate	Eau brute	0,005	µg/L
7708	Phenytoin	Eau brute	0,05	µg/L
1525	Phorate	Eau brute	0,005	µg/L
1237	Phosalone	Eau brute	0,005	µg/L
1971	Phosmet	Eau brute	0,005	µg/L
1238	Phosphamidon	Eau brute	0,005	µg/L
1665	Phoxime	Eau brute	0,005	µg/L
1489	Phtalate de diméthyle	Eau brute	0,4	µg/L
1708	Piclorame	Eau brute	0,03	µg/L
5665	Picolinafen	Eau brute	0,02	µg/L
2669	Picoxystrobine	Eau brute	0,005	µg/L
7057	Pinoxaden	Eau brute	0,05	µg/L
1709	Piperonil butoxide	Eau brute	0,005	µg/L
5819	Piperophos	Eau brute	0,005	µg/L
1528	Pirimicarbe	Eau brute	0,01	µg/L
5531	Pirimicarbe Desmethyl	Eau brute	0,005	µg/L
5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	Eau brute	0,005	µg/L
7668	Piroxicam	Eau brute	0,02	µg/L
1382	Plomb	Eau filtrée ou centrifugée	0,05	µg(Pb)/L
5821	p-Nitrotoluene	Eau brute	0,02	µg/L
6771	Pravastatine	Eau brute	0,02	µg/L
6734	Prednisolone	Eau brute	0,02	µg/L
1949	Pretilachlore	Eau brute	0,005	µg/L
6531	Prilocaine	Eau brute	0,005	µg/L
7961	Primidone	Eau brute	0,02	µg/L
6847	Pristinamycine IIA	Eau brute	0,02	µg/L
1253	Prochloraze	Eau brute	0,001	µg/L
1664	Procymidone	Eau brute	0,005	µg/L
1889	Profénofos	Eau brute	0,005	µg/L
5402	Progesterone	Eau brute	0,02	µg/L
1710	Promécarbe	Eau brute	0,005	µg/L
1711	Prométon	Eau brute	0,005	µg/L
1254	Prométryne	Eau brute	0,005	µg/L
6887	Propachlor ethane sulfonic acid	Eau brute	0,02	µg/L
1712	Propachlore	Eau brute	0,01	µg/L
7736	Propachlore OXA	Eau brute	0,05	µg/L
6398	Propamocarb	Eau brute	0,005	µg/L
1532	Propanil	Eau brute	0,005	µg/L
6964	Propaphos	Eau brute	0,005	µg/L
1972	Propaquizafop	Eau brute	0,02	µg/L
1255	Propargite	Eau brute	0,005	µg/L
1256	Propazine	Eau brute	0,02	µg/L
5968	Propazine 2-hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
1533	Propétamphos	Eau brute	0,005	µg/L
1534	Prophame	Eau brute	0,02	µg/L
1257	Propiconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1535	Propoxur	Eau brute	0,005	µg/L
5602	Propoxycarbazone-sodium	Eau brute	0,02	µg/L
5363	Propranolol	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1837	Propylbenzène	Eau brute	0,5	µg/L
6214	Propylene thiouree	Eau brute	0,5	µg/L
6693	Propylparaben	Eau brute	0,01	µg/L
5421	Propylphénazone	Eau brute	0,005	µg/L
1414	Propyzamide	Eau brute	0,005	µg/L
7422	Proquinazid	Eau brute	0,005	µg/L
1092	Prosulfocarbe	Eau brute	0,005	µg/L
2534	Prosuluron	Eau brute	0,005	µg/L
5603	Prothioconazole	Eau brute	0,05	µg/L
7442	Proximpham	Eau brute	0,005	µg/L
5416	Pymétrozine	Eau brute	0,005	µg/L
6611	Pyraclafos	Eau brute	0,005	µg/L
2576	Pyraclostrobin	Eau brute	0,005	µg/L
5509	Pyraflufen-ethyl	Eau brute	0,005	µg/L
1258	Pyrazophos	Eau brute	0,005	µg/L
6386	Pyrazosulfuron-ethyl	Eau brute	0,005	µg/L
6530	Pyrazoxyfen	Eau brute	0,005	µg/L
1537	Pyréne	Eau brute	0,005	µg/L
5826	Pyributicarb	Eau brute	0,005	µg/L
1890	Pyridabène	Eau brute	0,005	µg/L
5606	Pyridaphenthion	Eau brute	0,005	µg/L
1259	Pyridate	Eau brute	0,01	µg/L
1663	Pyrifénox	Eau brute	0,01	µg/L
1432	Pyriméthanol	Eau brute	0,005	µg/L
1260	Pyrimiphos éthyl	Eau brute	0,02	µg/L
1261	Pyrimiphos méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
5499	Pyriproxifène	Eau brute	0,005	µg/L
7340	Pyroxulam	Eau brute	0,005	µg/L
1891	Quinalphos	Eau brute	0,005	µg/L
2087	Quinmerac	Eau brute	0,005	µg/L
2028	Quinoxifen	Eau brute	0,005	µg/L
1538	Quintozène	Eau brute	0,01	µg/L
2069	Quizalofop	Eau brute	0,02	µg/L
2070	Quizalofop éthyl	Eau brute	0,005	µg/L
6529	Ranitidine	Eau brute	0,005	µg/L
1892	Rimsulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
2029	Roténone	Eau brute	0,005	µg/L
5423	Roxythromycine	Eau brute	0,05	µg/L
7049	RS-lopamidol	Eau brute	0,05	µg/L
2974	S Métolachlore	Eau brute	0,005	µg/L
6527	Salbutamol	Eau brute	0,005	µg/L
1923	Sébutylazine	Eau brute	0,005	µg/L
6101	Sébutylazine 2-hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
5981	Sébutylazine desethyl	Eau brute	0,005	µg/L
1262	Secbumeton	Eau brute	0,005	µg/L
7724	Sedaxane	Eau brute	0,01	µg/L
1385	Sélénium	Eau filtrée ou centrifugée	0,1	µg(Se)/L
6769	Sertraline	Eau brute	0,005	µg/L
1808	Séthoxydime	Eau brute	0,02	µg/L
1893	Siduron	Eau brute	0,005	µg/L
5609	Silthiopham	Eau brute	0,005	µg/L
1539	Silvex	Eau brute	0,02	µg/L
1263	Simazine	Eau brute	0,005	µg/L
1831	Simazine hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
5477	Simétryne	Eau brute	0,005	µg/L
5855	Somme de Méthylphénol-3 et de Méthylphén	Eau brute	0,02	µg/L
6326	Somme de 1,2,3,5 tetrachlorobenzene et 1,2,4,5 tetrachlorobenze	Eau brute	0,02	µg/L
6541	Somme du 3-Chlorophenol et du 4-Chlorophenol	Eau brute	0,05	µg/L
3336	Somme du Dichlorophenol-2,4 et du Dichlorophenol-2,5	Eau brute	0,02	µg/L
5424	Sotalol	Eau brute	0,005	µg/L
5610	Spinosad	Eau brute	0,01	µg/L
7438	Spinosyne A	Eau brute	0,01	µg/L
7439	Spinosyne D	Eau brute	0,01	µg/L
7506	Spirotetramat	Eau brute	0,005	µg/L
2664	Spiroxamine	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1541	Styrène	Eau brute	0,5	µg/L
1662	Sulcotrione	Eau brute	0,02	µg/L
6758	Sulfadiazine	Eau brute	0,02	µg/L
6525	Sulfaméthazine	Eau brute	0,005	µg/L
6795	Sulfaméthizole	Eau brute	0,005	µg/L
5356	Sulfaméthoxazole	Eau brute	0,005	µg/L
6575	Sulfaquinoxaline	Eau brute	0,05	µg/L
6572	Sulfathiazole	Eau brute	0,005	µg/L
5507	Sulfométhuron-méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
2085	Sulfosufuron	Eau brute	0,005	µg/L
1894	Sulfotep	Eau brute	0,005	µg/L
5831	Sulprofos	Eau brute	0,02	µg/L
1193	Taufluvalinate	Eau brute	0,005	µg/L
5834	TCMTB	Eau brute	0,01	µg/L
1694	Tébuconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1895	Tébufénoside	Eau brute	0,005	µg/L
1896	Tébufenpyrad	Eau brute	0,005	µg/L
7511	Tébutirimfos	Eau brute	0,02	µg/L
1661	Tébutame	Eau brute	0,005	µg/L
1542	Tébutiuron	Eau brute	0,005	µg/L
5413	Tecnazène	Eau brute	0,01	µg/L
1897	Téflubenzuron	Eau brute	0,005	µg/L
1953	Téfluthrine	Eau brute	0,005	µg/L
2559	Tellure	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Te)/L
7086	Tembotrione	Eau brute	0,05	µg/L
1898	Téméphos	Eau brute	0,02	µg/L
1659	Terbacile	Eau brute	0,005	µg/L
1266	Terbuméton	Eau brute	0,005	µg/L
1267	Terbuphos	Eau brute	0,005	µg/L
6963	Terbutaline	Eau brute	0,02	µg/L
1268	Terbutylazine	Eau brute	0,005	µg/L
2045	Terbutylazine déséthyl	Eau brute	0,005	µg/L
7150	Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
1954	Terbutylazine hydroxy	Eau brute	0,02	µg/L
1269	Terbutryne	Eau brute	0,005	µg/L
5384	Testosterone	Eau brute	0,005	µg/L
1936	Tetrabutyletain	Eau brute	0,00058	µg/L
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	Eau brute	0,5	µg/L
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	Eau brute	0,02	µg/L
1272	Tétrachloréthylène	Eau brute	0,5	µg/L
2735	Tétrachlorobenzène	Eau brute	0,02	µg/L
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	Eau brute	0,01	µg/L
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	Eau brute	0,01	µg/L
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Eau brute	0,01	µg/L
1276	Tétrachlorure de C	Eau brute	0,5	µg/L
1277	Tétrachlorvinphos	Eau brute	0,005	µg/L
1660	Tétraconazole	Eau brute	0,005	µg/L
6750	Tetracycline	Eau brute	0,1	µg/L
8298	Tétradécyl diméthyl benzyl ammonium	Eau brute	10	µg/L
1900	Tétradifon	Eau brute	0,005	µg/L
5249	Tétraphénylétain	Eau brute	0,005	µg/L
5837	Tetrasul	Eau brute	0,01	µg/L
2555	Thallium	Eau filtrée ou centrifugée	0,01	µg(Tl)/L
1713	Thiabendazole	Eau brute	0,005	µg/L
5671	Thiacloprid	Eau brute	0,005	µg/L
1940	Thiaflouamide	Eau brute	0,005	µg/L
6390	Thiaméthoxam	Eau brute	0,005	µg/L
1714	Thiazasulfuron	Eau brute	0,02	µg/L
5934	Thiazuron	Eau brute	0,005	µg/L
7517	Thiencarbazone-méthyl	Eau brute	0,02	µg/L
1913	Thifensulfuron méthyl	Eau brute	0,005	µg/L
7512	Thiocyclam hydrogen oxalate	Eau brute	0,01	µg/L
1093	Thiodicarbe	Eau brute	0,02	µg/L
1715	Thiofanox	Eau brute	0,05	µg/L
5476	Thiofanox sulfone	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
5475	Thiofanox sulfoxyde	Eau brute	0,005	µg/L
2071	Thiométon	Eau brute	0,005	µg/L
5838	Thionazin	Eau brute	0,05	µg/L
7514	Thiophanate-ethyl	Eau brute	0,05	µg/L
1717	Thiophanate-méthyl	Eau brute	0,02	µg/L
1718	Thirame	Eau brute	0,1	µg/L
6524	Ticlopidine	Eau brute	0,005	µg/L
7965	Timolol	Eau brute	0,005	µg/L
5922	Tiocarbazil	Eau brute	0,005	µg/L
1373	Titane	Eau filtrée ou centrifugée	0,5	µg(Ti)/L
5675	Tolclofos-methyl	Eau brute	0,005	µg/L
1278	Toluène	Eau brute	0,5	µg/L
1719	Tolyfluanide	Eau brute	0,005	µg/L
6660	Tolytriazole	Eau brute	0,005	µg/L
6720	Tramadol	Eau brute	0,005	µg/L
1544	Triadiméfon	Eau brute	0,005	µg/L
1280	Triadiménol	Eau brute	0,005	µg/L
1281	Triallate	Eau brute	0,005	µg/L
1914	Triasulfuron	Eau brute	0,005	µg/L
1901	Triazamate	Eau brute	0,005	µg/L
1657	Triazophos	Eau brute	0,005	µg/L
2064	Tribenuron-Methyle	Eau brute	0,02	µg/L
5840	Tributyl phosphorothioite	Eau brute	0,02	µg/L
2879	Tributyletain cation	Eau brute	0,0001	µg/L
1847	Tributylphosphate	Eau brute	0,005	µg/L
1288	Trichlopyr	Eau brute	0,02	µg/L
1284	Trichloréthane-1,1,1	Eau brute	0,05	µg/L
1285	Trichloréthane-1,1,2	Eau brute	0,2	µg/L
1286	Trichloréthylène	Eau brute	0,5	µg/L
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Eau brute	0,05	µg/L
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Eau brute	0,05	µg/L
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Eau brute	0,05	µg/L
1195	Trichlorofluorométhane	Eau brute	0,05	µg/L
1548	Trichlorophénol-2,4,5	Eau brute	0,01	µg/L
1549	Trichlorophénol-2,4,6	Eau brute	0,02	µg/L
1854	Trichloropropane-1,2,3	Eau brute	0,5	µg/L
1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	Eau brute	0,5	µg/L
6989	Triclocarban	Eau brute	0,005	µg/L
5430	Triclosan	Eau brute	0,02	µg/L
2898	Tricyclazole	Eau brute	0,005	µg/L
2885	Tricyclohexyletain cation	Eau brute	0,0005	µg/L
5842	Trietazine	Eau brute	0,005	µg/L
6102	Trietazine 2-hydroxy	Eau brute	0,005	µg/L
5971	Trietazine desethyl	Eau brute	0,005	µg/L
2678	Trifloxystrobine	Eau brute	0,005	µg/L
1902	Triflumuron	Eau brute	0,005	µg/L
1289	Trifluraline	Eau brute	0,005	µg/L
2991	Triflursulfuron-methyl	Eau brute	0,005	µg/L
1802	Triforine	Eau brute	0,005	µg/L
6732	Trimetazidine	Eau brute	0,005	µg/L
5357	Trimethoprim	Eau brute	0,005	µg/L
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	Eau brute	1	µg/L
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	Eau brute	1	µg/L
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	Eau brute	1	µg/L
2096	Trinexapac-ethyl	Eau brute	0,02	µg/L
2886	Triocyletain cation	Eau brute	0,0005	µg/L
6372	Triphenyletain cation	Eau brute	0,00059	µg/L
2992	Triticonazole	Eau brute	0,02	µg/L
8322	Triton X-100	Eau brute	100	µg/L
7482	Uniconazole	Eau brute	0,005	µg/L
1361	Uranium	Eau filtrée ou centrifugée	0,05	µg(U)/L
1290	Vamidothion	Eau brute	0,005	µg/L
1384	Vanadium	Eau filtrée ou centrifugée	0,1	µg(V)/L
7611	Venlafaxine	Eau brute	1	µg/L
1291	Vinclozoline	Eau brute	0,005	µg/L

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Support/ Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1293	Xylène-meta	Eau brute	0,1	µg/L
1292	Xylène-ortho	Eau brute	0,05	µg/L
1294	Xylène-para	Eau brute	0,1	µg/L
1383	Zinc	Eau filtrée ou centrifugée	1	µg(Zn)/L
5376	Zolpidem	Eau brute	0,005	µg/L
2858	Zoxamide	Eau brute	0,005	µg/L

6.2 Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2595	1-Butanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2725	1-Methylnaphthalène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2617	1-Propanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2872	2 4 D isopropyl ester	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2873	2 4 D méthyl ester	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2011	2 6 Dichlorobenzamide	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
3164	2,2',5-Trichlorobiphenyl	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2666	2,2-Dimethylbutane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2761	2,3,4-Trichloroanisole	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2667	2,3-Dimethylbutane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2668	2,3-Dimethylpentane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2570	2-Butanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5263	2-Ethylhexanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2619	2-Heptanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2627	2-Hexanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2577	2-Methyl-1-Butanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2630	2-Methylcyclohexanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2683	2-Methylpentane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2631	2-Nonanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2584	2-Pentanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2633	2-Pentanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2634	3-Octanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2587	3-Pentanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2636	3-methyl-cyclohexanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2638	4-Heptanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
6536	4-Methylbenzylidène camphor	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphénol diethoxylate (mélange d'is	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphénol	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
7155	5-Methylchrysène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2640	5-Nonanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2711	Acétate de butyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
6241	Acétate de vinyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5316	Acetonitrile	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5581	Acibenzolar-5-Methyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHxS)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1688	Aclonifen	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1310	Acrinathrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2708	Acrylate d'éthyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2707	Acrylate de méthyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1453	Acénaphthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2710	Acétate d'isopropyl	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1496	Acétate d'éthyl	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1903	Acétochlorure	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1455	Acétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1101	Alachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1370	Aluminium	Particule inf. 2 mm	5	mg/(kg MS)
1308	Amitraze	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2582	Amylene hydrate	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1104	Amétryne	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1368	Argent	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1369	Arsenic	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1107	Atrazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1109	Atrazine désopropyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1108	Atrazine déséthyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2014	Azaconazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2015	Azaméthiphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1111	Azinphos méthyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1110	Azinphos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5989	BDE 196	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2915	BDE100	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2913	BDE138	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2912	BDE153	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2911	BDE154	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2910	BDE183	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1815	BDE209	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2920	BDE28	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2919	BDE47	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
7437	BDE77	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2916	BDE99	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1396	Baryum	Particule inf. 2 mm	0,4	mg/(kg MS)
7522	Beflubutamide	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1329	Bendiocarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1112	Benfluraline	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2074	Benoxacor	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
7460	Benthiavalcarbe-isopropyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1764	Benthiocarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2717	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1082	Benzo (a) Anthracène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1115	Benzo (a) Pyrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1116	Benzo (b) Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1118	Benzo (ghi) Pérylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1117	Benzo (k) Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
7279	Benzo(c)fluorène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1460	Benzo(e)pyrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1924	Benzyl butyl phtalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1114	Benzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1120	Bifenthrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1119	Bifénox	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1502	Bioresméthrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1584	Biphényle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1529	Bitertanol	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	Particule inf. 2 mm	1	mg/(kg MS)
5526	Boscalid	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1686	Bromacil	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1632	Bromobenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1121	Bromochlorométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1122	Bromoforme	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1124	Bromophos méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1123	Bromophos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1685	Bromopropylate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1530	Bromure de méthyle	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1861	Bupirimate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1126	Butraline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1855	Butylbenzène n	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1610	Butylbenzène sec	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1611	Butylbenzène tert	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1687	Bénalaxyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1863	Cadusafos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1463	Carbaryl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1130	Carbofuran	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1131	Carbophénothion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1864	Carbosulfan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2975	Carboxine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1333	Carbétamide	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2976	Carfentrazone-ethyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1865	Chinométhionate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1336	Chlorbufame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7010	Chlordane alpha	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1757	Chlordane beta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6577	Chlordecone-5b-hydro	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7527	Chlordécol	Particule inf. 2 mm	13	µg/(kg MS)
1866	Chlordécone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5553	Chlorefenizon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1464	Chlorfenvinphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2950	Chlorfluazuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1133	Chloridazone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1134	Chlorméphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1955	Chloroalcanes C10-C13	Particule inf. 2 mm	2000	µg/(kg MS)
1593	Chloroaniline-2	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1592	Chloroaniline-3	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1591	Chloroaniline-4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1467	Chlorobenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2016	Chlorobromuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1594	Chloronitroaniline-4,2	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1469	Chloronitrobenzène-1,2	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1468	Chloronitrobenzène-1,3	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1470	Chloronitrobenzène-1,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1341	Chloronèbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2695	Chloropropane-2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2065	Chloropropène-3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2611	Chloroprène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1602	Chlorotoluène-2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1601	Chlorotoluène-3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1600	Chlorotoluène-4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1683	Chloroxuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1474	Chlorprophame	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1540	Chlorpyrifos méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1083	Chlorpyrifos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2966	Chlorthal dimethyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1136	Chlortoluron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1579	Chlorure de Benzyle	Particule inf. 2 mm	100	µg/(kg MS)
1753	Chlorure de vinyle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1389	Chrome	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1476	Chrysène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2095	Clodinafop-propargyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1868	Clofentézine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2017	Clomazone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
5360	Clotrimazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1682	Coumaphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1639	Crésol-méta	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1640	Crésol-ortho	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1638	Crésol-para	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1137	Cyanazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5567	Cyazofamid	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1583	Cyclohexane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1696	Cycluron	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1681	Cyfluthrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1140	Cyperméthrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1680	Cyproconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1359	Cyprodinil	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1930	DCPU (métabolite Diuron)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1143	DDD-o,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1144	DDD-p,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1145	DDE-o,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1146	DDE-p,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1147	DDT-o,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1148	DDT-p,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6616	DEHP	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1149	Deltaméthrine	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2980	Desmediphame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2738	Desméthylisoproturon	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1155	Desmétryne	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1156	Diallate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1157	Diazinon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7105	Dibenzo(a,c)anthracene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2763	Dibenzofuran	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1158	Dibromochlorométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1513	Dibromométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1498	Dibromoéthane-1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7074	Dibutyletain cation	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1679	Dichlobénil	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1159	Dichlofenthion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1590	Dichloroaniline-2,3	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1589	Dichloroaniline-2,4	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1588	Dichloroaniline-2,5	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1587	Dichloroaniline-2,6	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1586	Dichloroaniline-3,4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1585	Dichloroaniline-3,5	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1165	Dichlorobenzène-1,2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1164	Dichlorobenzène-1,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1166	Dichlorobenzène-1,4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1167	Dichlorobromométhane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1168	Dichlorométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1486	Dichlorophénol-2,4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1655	Dichloropropane-1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1654	Dichloropropane-1,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2081	Dichloropropane-2,2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1653	Dichloropropylène-2,3	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2082	Dichloropropène-1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1160	Dichloréthane-1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1161	Dichloréthane-1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1162	Dichloréthylène-1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1727	Dichloréthylène-1,2 trans	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1171	Diclofop méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1172	Dicofol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1173	Dieldrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2637	Diethylcétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1488	Diflubenzuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1814	Diflufénicanil	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1905	Difénoconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5325	Diisobutyl phthalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
6658	Diisodécyl phthalate	Particule inf. 2 mm	10000	µg/(kg MS)
6215	Diisononyl phthalate	Particule inf. 2 mm	5000	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1870	Diméfuron	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2546	Diméthachlore	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1175	Diméthoate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1403	Diméthomorphe	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1641	Diméthylphénol-2,4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1678	Diméthénamide	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1698	Dimétilan	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1871	Diniconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1578	Dinitrotoluène-2,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1577	Dinitrotoluène-2,6	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7494	Diocyletain cation	Particule inf. 2 mm	100	µg/(kg MS)
1580	Dioxane-1,4	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5478	Diphenylamine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7495	Diphenyletain cation	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1177	Diuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1402	Diéthofencarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1527	Diéthyl phthalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1554	Dodécane (C12)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2688	Durene	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2665	Décane (C10)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1153	Déméton S méthyl	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1154	Déméton S méthyl sulfone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1150	Déméton-O	Particule inf. 2 mm	16	µg/(kg MS)
1152	Déméton-S	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1182	EPTC	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1178	Endosulfan alpha	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1179	Endosulfan beta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1742	Endosulfan sulfate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1181	Endrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1744	Epoxiconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1809	Esfenvalérate	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1380	Etain	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1745	Ethanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1763	Ethidimuron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1183	Ethion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1184	Ethofumésate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1495	Ethoprophos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2673	Ethyl tert-butyl ether	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2635	Ethyl-butyl-cetone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1497	Ethylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
5760	Etrifos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2020	Famoxadone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1906	Fenbuconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1186	Fenchlorphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1843	Fenfurame	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2061	Fenothrine	Particule inf. 2 mm	16	µg/(kg MS)
1188	Fenpropathrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5630	Fenpyroximate	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1190	Fenthion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1393	Fer	Particule inf. 2 mm	5	mg/(kg MS)
2009	Fipronil	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1840	Flamprop-isopropyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1404	Fluazifop-P-butyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2984	Fluazinam	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2022	Fludioxonil	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1676	Flufénoxuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1501	Fluométuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1191	Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1623	Flurène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1974	Fluridone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1675	Flurochloridone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2024	Flurprimidol	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2008	Flurtamone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1503	Flutriafol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1674	Fonofos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2744	Fosthiazate	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1908	Furalaxyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2567	Furathiocarbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2057	Fénamidone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1185	Fénarimol	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2742	Fénazaquin	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1973	Fénoxaprop éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1967	Fénoxycarbe	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1500	Fénuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma - Lindane	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2674	Heptane (C7)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1910	Heptenophos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2612	Hexachloropentadiène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1875	Hexaflumuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1673	Hexazinone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1876	Hexythiazox	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1911	Imazaméthabenz méthyl	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2676	Indane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
5483	Indoxacarbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2677	Indène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1204	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2025	Iodofenphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2951	Iprovalicarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
7129	Irganox 1076	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1976	Isazofos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2579	Isobutyl alcool	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1836	Isobutylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1207	Isodrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2689	Isodurene	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1829	Isofenphos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1581	Isooctane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2682	Isopentane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2590	Isopentyl alcool	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2585	Isopropyl alcool [USAN]	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1633	Isopropylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2680	Isopropyltoluène m	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2681	Isopropyltoluène o	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1856	Isopropyltoluène p	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1208	Isoproturon	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1672	Isoxaben	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2807	Isoxadifen-éthyle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1945	Isoxaflutol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1950	Kresoxim méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1094	Lambda Cyhalothrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1209	Linuron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1364	Lithium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
2026	Lufénuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1406	Lénacile	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1512	MTBE	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1210	Malathion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	Particule inf. 2 mm	0,4	mg/(kg MS)
5789	Mecarbam	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5533	Mepaniprym	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1387	Mercure	Particule inf. 2 mm	0,01	mg/(kg MS)
1879	Metconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5792	Methacrifos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2723	Methacrylate de methyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
6664	Methyl triclosan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2639	Methyl-4 cyclohexanone-1	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5654	Metrafenone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5438	Mirex	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1707	Molinate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
2542	Monobutyletain cation	Particule inf. 2 mm	75	µg/(kg MS)
1227	Monolinuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
7496	Monooctyletain cation	Particule inf. 2 mm	40	µg/(kg MS)
7497	Monophenyletain cation	Particule inf. 2 mm	40	µg/(kg MS)
1228	Monuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6342	Musc xylène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1881	Myclobutanil	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1968	Méfenacet	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2930	Méfenpyr diethyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1878	Mépronil	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1706	Métalaxyl	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1215	Métamitron	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1670	Métazachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1216	Méthabenzthiazuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2052	Méthanol	Particule inf. 2 mm	5000	µg/(kg MS)
1217	Méthidathion	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1510	Méthiocarbe	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1511	Méthoxychlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5506	Méthyl cyclohexane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1508	Méthyl isobutyl cétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1514	Méthyl éthyl cétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1618	Méthyl-2-Naphtalène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1515	Métobromuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1221	Métolachlore	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1222	Métoxuron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1225	Métribuzine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1226	Mévinphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1517	Naphtalène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1519	Napropamide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1386	Nickel	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
2709	Nitrile acrylique	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1229	Nitrofène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2684	Nonane (C9)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1669	Norflurazon	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2737	Norflurazon desméthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1883	Nuarimol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1520	Néburon	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2609	Octabromodiphényléther	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2679	Octane (C8)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
6686	Octocrylene	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2027	Ofurace	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2781	Orthophénylphénol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2068	Oxadiazyl	Particule inf. 2 mm	25	µg/(kg MS)
1667	Oxadiazon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1666	Oxadixyl	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1850	Oxamyl	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1848	Oxychlordan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
3357	Oxyde de biphenyle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1952	Oxyfluorène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1242	PCB 101	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1627	PCB 105	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5433	PCB 114	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1243	PCB 118	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5434	PCB 123	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1089	PCB 126	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6463	PCB 132	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1244	PCB 138	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1885	PCB 149	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1245	PCB 153	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2032	PCB 156	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5435	PCB 157	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
5436	PCB 167	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1090	PCB 169	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1626	PCB 170	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1246	PCB 180	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5437	PCB 189	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6465	PCB 193	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1625	PCB 194	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1624	PCB 209	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1239	PCB 28	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1886	PCB 31	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1240	PCB 35	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1628	PCB 44	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
8260	PCB 50	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1241	PCB 52	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1091	PCB 77	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5432	PCB 81	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2545	Pacloutrazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1233	Parathion méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1232	Parathion éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1762	Penconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1234	Pendiméthaline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
8259	Pentabromodiphényl éther (congénère 119)	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5808	Pentachloroaniline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1888	Pentachlorobenzène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1235	Pentachlorophénol	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2686	Pentane (C5)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7509	Penthiopyrad	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1523	Perméthrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1499	Phenamiphos	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1236	Phenmédiphame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5813	Phenthoate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1525	Phorate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7149	Phorate sulfone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1237	Phosalone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1238	Phosphamidon	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1665	Phoxime	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1489	Phtalate de diméthyle	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
7587	Phtalimide	Particule inf. 2 mm	25	µg/(kg MS)
1524	Phénanthrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2669	Picoxystrobine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1709	Piperonil butoxide	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1528	Pirimicarbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1382	Plomb	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1949	Pretilachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1253	Prochloraze	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1664	Procymidone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1889	Profénofos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1710	Promécarbe	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1711	Prométon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1254	Prométryne	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1712	Propachlore	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1532	Propanil	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1972	Propaquizafop	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1255	Propargite	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1256	Propazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1534	Prophame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1257	Propiconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1535	Propoxur	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1837	Propylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1533	Propéтамphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7422	Proquinazid	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1092	Prosulfocarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5824	Prothiofos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2576	Pyraclostrobin	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5509	Pyraflufen-ethyl	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1258	Pyrazophos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1890	Pyridabène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1259	Pyridate	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1663	Pyrifénox	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1261	Pyrimiphos méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1260	Pyrimiphos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1432	Pyriméthanyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5499	Pyriproxifène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1537	Pyrene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1620	Pérylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1891	Quinalphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2028	Quinoxifène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1538	Quintozène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2070	Quizalofop éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2859	Resmethrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2029	Roténone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1262	Secbumeton	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1893	Siduron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5609	Silthiopham	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1263	Simazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5477	Simétryne	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1541	Styrène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1894	Sulfotep	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1923	Sébuthylazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1193	Taufluvinate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5413	Tecnazène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2559	Tellure	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1659	Terbacile	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1266	Terbuméton	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1267	Terbuphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1268	Terbuthylazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1269	Terbutryne	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1936	Tetrabutylétain	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)
5921	Tetraméthrin	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5837	Tetrasul	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2555	Thallium	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1940	Thiaflumamide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1714	Thiazasulfuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2071	Thiométon	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1373	Titane	Particule inf. 2 mm	1	mg/(kg MS)
1278	Toluène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1658	Tralométhrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1544	Triadiméfon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1281	Triallate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2879	Tributylétain cation	Particule inf. 2 mm	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1854	Trichloropropane-1,2,3	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5430	Triclosan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexylétain cation	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)
2678	Trifloxystrobine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5843	Triflumizole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1902	Triflurumon	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2886	Triéthylétain cation	Particule inf. 2 mm	100	µg/(kg MS)
7124	Triphenylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
6372	Triphenylétain cation	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)
1694	Tébuconazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1896	Tébufenpyrad	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1895	Tébufénozide	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1661	Tébutame	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1897	Téflubenzuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1898	Téméphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2704	Tétrachloropropane-1,1,1,2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2705	Tétrachloropropane-1,1,1,3	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1277	Tétrachlorvinphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1272	Tétrachloréthylène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1900	Tétradifon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1582	Tétrahydrofurane	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5249	Tétraphénylétaïn	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2690	Undecane (C11)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1361	Uranium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1384	Vanadium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1291	Vinclozoline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1383	Zinc	Particule inf. 2 mm	0,4	mg/(kg MS)
2858	Zoxamide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
6652	beta-Hexabromocyclododecane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2938	cinidon-éthyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5748	dimoxystrobine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1462	n-Butyl Phtalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2712	n-Butyl acrylate	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2675	n-Hexane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2598	n-Pentanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2583	tert-Butyl alcool	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
7097	trans-Nonachlor	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)

6.3 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 : 08/03/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Martin-de-Crau (13) Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade méditerranéenne
 Temps de séjour : 300 jours
 Superficie du plan d'eau : 88 ha
 Profondeur maximale : 5,1 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 08/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 844820 Y : 6278382 alt. : 11 m

WGS 84 (syst.international GPS " ") : 6°32'7.2398"E 43°53'8.0"N

Profondeur mesurée : **4,6 m** Disque Secchi : **2,5 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 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 0 m Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

C.D. Bouches du Rhône.

Observation :

Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (8 °C env., 8,5 u pH, 634 µS/cm, 110 % sat, 12,7 mgO₂/l).
 Pic de chlorophylle à 3,6 m de profondeur.

Remarques :

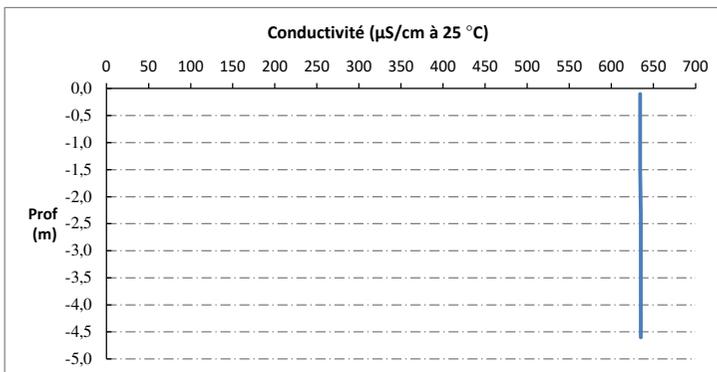
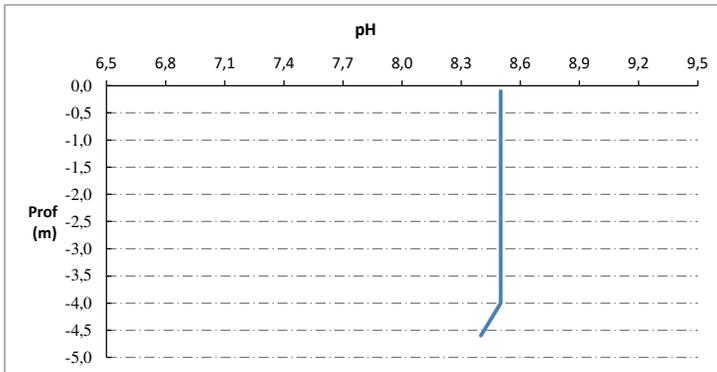
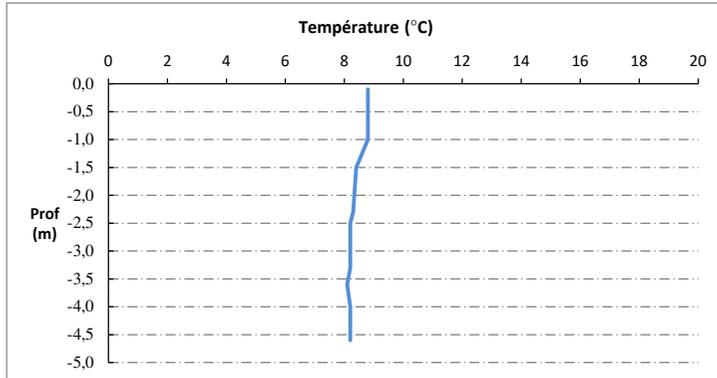
Prélèvements IML réalisés le 08/03/23.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes**
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 08/03/23
 Code lac : Y4305063
 Campagne : **1**
 Marché n° : 200000017
 Page 5/6

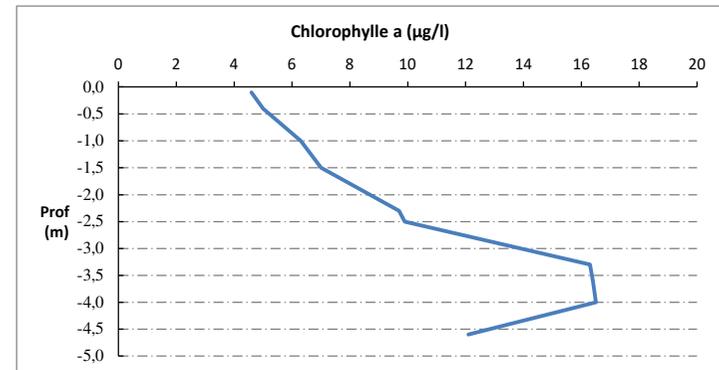
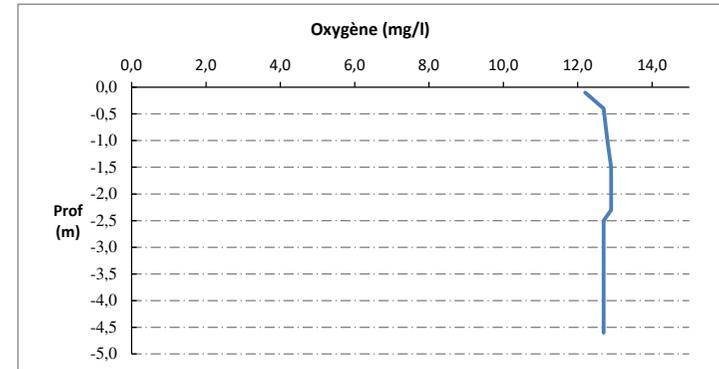
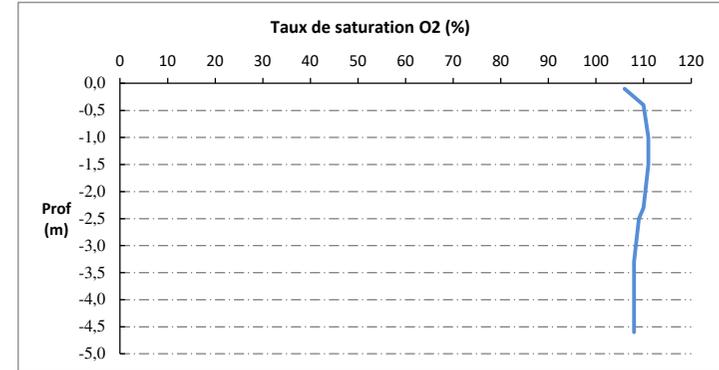


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes**
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 08/03/23
 Code lac : Y4305063
 Campagne : **1**
 Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 10/05/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Martin-de-Crau (13) Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade méditerranéenne
 Temps de séjour : 300 jours
 Superficie du plan d'eau : 88 ha
 Profondeur maximale : 5,1 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

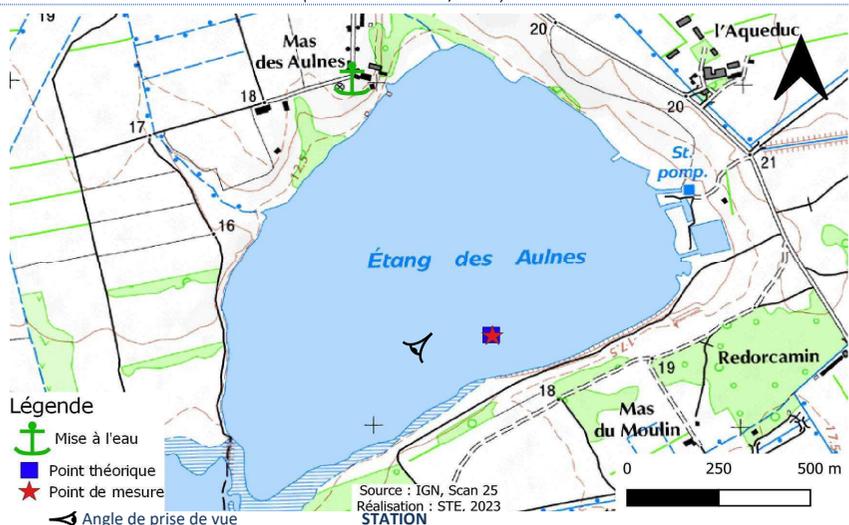


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 10/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 844826 Y : 6278379 alt. : 11 m
 WGS 84 (syst.international GPS " ") : 4°47'34.5"E 43°35'22.8"N
 Profondeur mesurée : 4 m Disque Secchi : 1,5 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
 Patm. : 1013 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 : 0,15 m
 Bloom algal : NON
 Marnage : NON Hauteur de bande : 0,5 m Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 C.D. Bouches du Rhône.

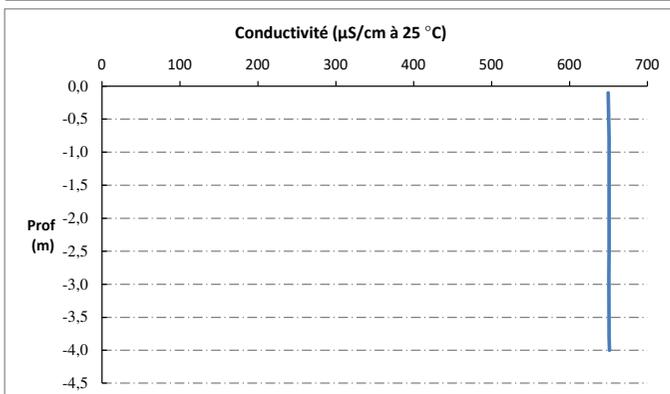
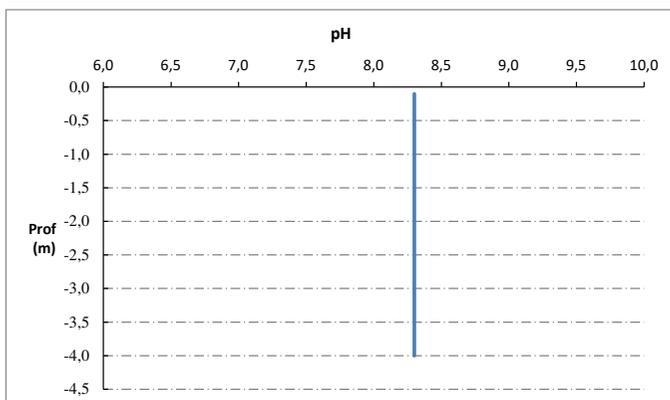
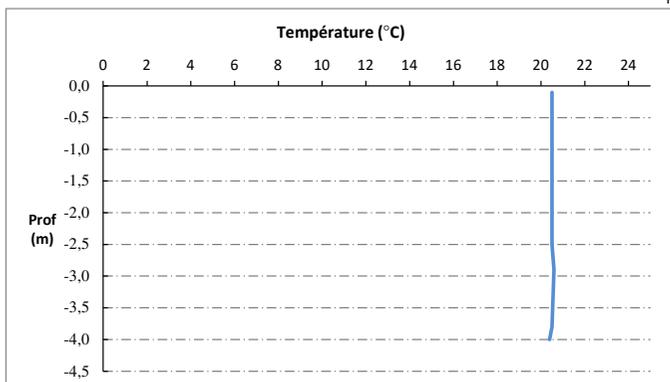
Observation :
 Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés : la masse d'eau est brassée
 Oxygénation homogène optimale (108 % sat).
 Réchauffement de la colonne d'eau (20,5 °C).
 Teneurs en chlorophylle *a* homogènes (entre 3,7 µg/l en surface et 4,5 µg/l au fond).

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

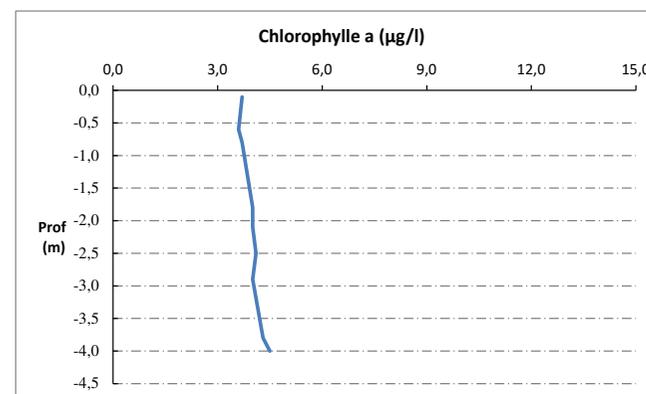
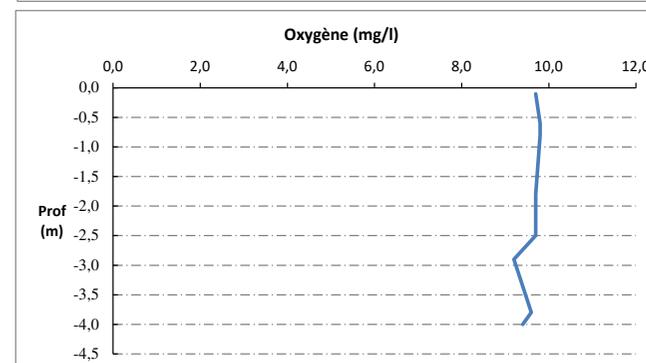
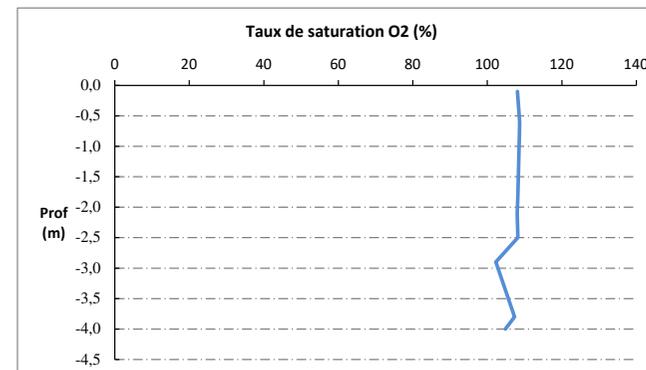
Plan d'eau : **Aulnes** Date : 10/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 10/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 20/07/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Martin-de-Crau (13) Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade méditerranéenne
 Temps de séjour : 300 jours
 Superficie du plan d'eau : 88 ha
 Profondeur maximale : 5,1 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 20/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 844822 Y : 6278379 alt : 11 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°47'34.3" E 43°35'22.8" N
 Profondeur mesurée : **4,6 m** Disque Secchi : **2,6 m**
 Météo : 1- temps sec ensoleillé 2- faiblement nuageux 3- temps humide
 4- pluie fine 5- orage-pluie forte 6- neige
 7- gel 8- fortement nuageux
 P atm. : 1009 hPa
 Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort
 Conditions d'observation :
 Surface de l'eau : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée
 Hauteur de vagues : 0,05 m
 Bloom algal : NON
 Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : ind

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 C.D. Bouches du Rhône.

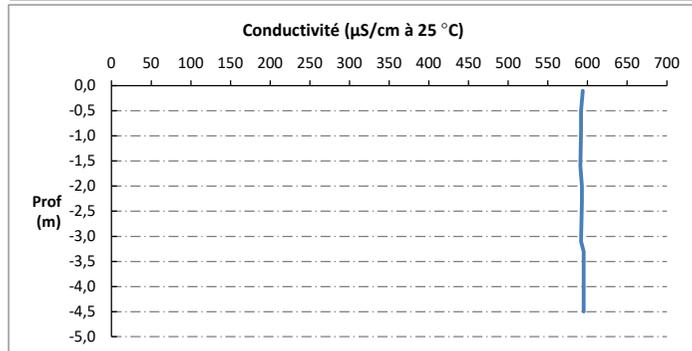
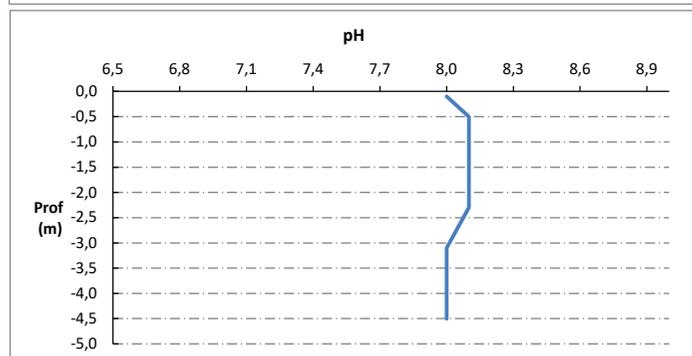
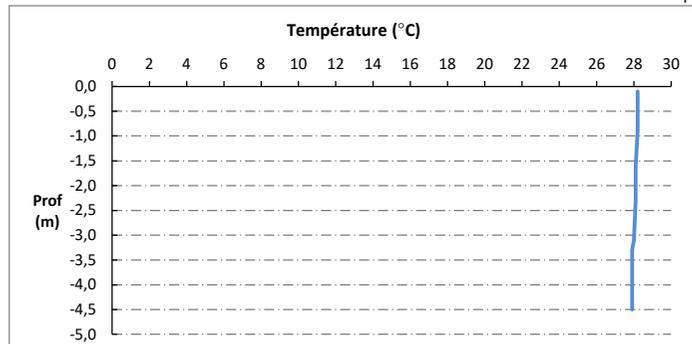
Observation :
 Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (28 °C, 8,0 u pH, 590 µS/cm) : brassage lié aux vents.
 Réchauffement important de la colonne d'eau (28 °C).
 Sursaturation en oxygène (plus marquée entre 1 et 2 m de profondeur : 127 %sat),
 puis oxygénation quasi optimale à partir de 3 m de profondeur.
 Teneurs en chlorophylle plus élevées au fond de la colonne d'eau (4 µg/l).

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

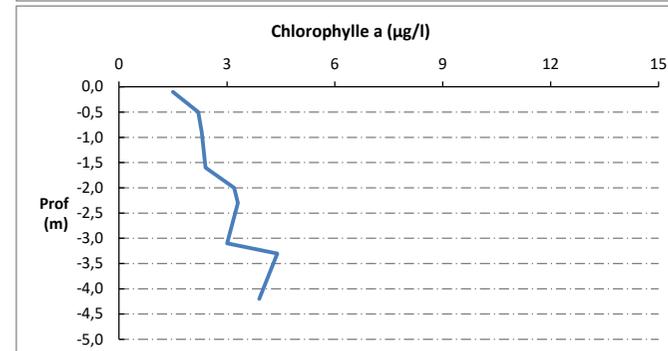
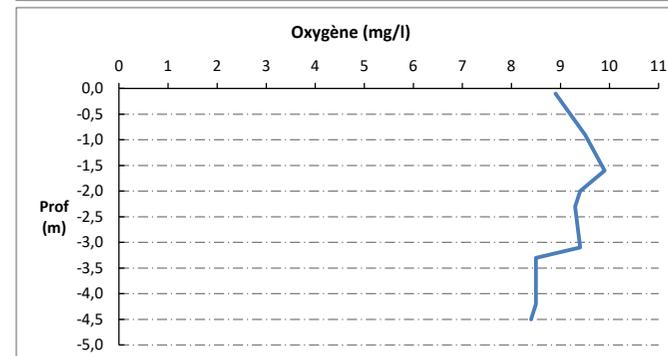
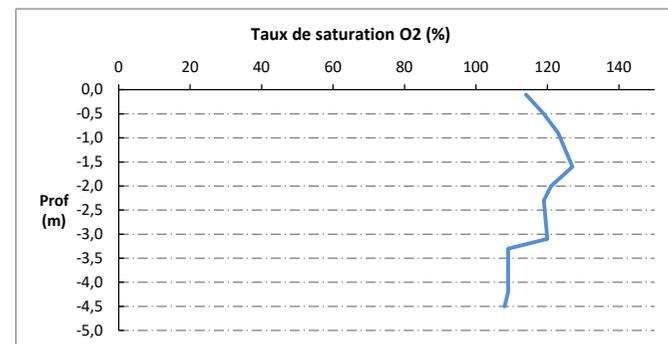
Plan d'eau : **Aulnes** Date : 20/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 20/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 04/10/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Martin-de-Crau (13) Type : N11
 Lac marnant : non lacs naturels de basse altitude de la façade
 Temps de séjour : 300 jours méditerranéenne
 Superficie du plan d'eau : 88 ha
 Profondeur maximale : 5,1 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 04/10/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 844826 Y : 6278380 alt. : 11 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°47'34.5" E 43°35'22.9" N

Profondeur mesurée : **4,8 m** Disque Secchi : **1,3 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. : 1020 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 : 0,1 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : ind

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

C.D. Bouches du Rhône.

Observation :

Profils verticaux homogènes sur l'ensemble de la colonne d'eau
 Oxygénation quasi optimale le long de la colonne d'eau (95 %sat).

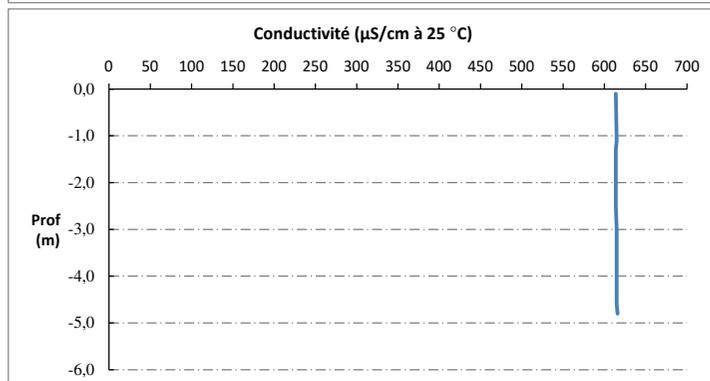
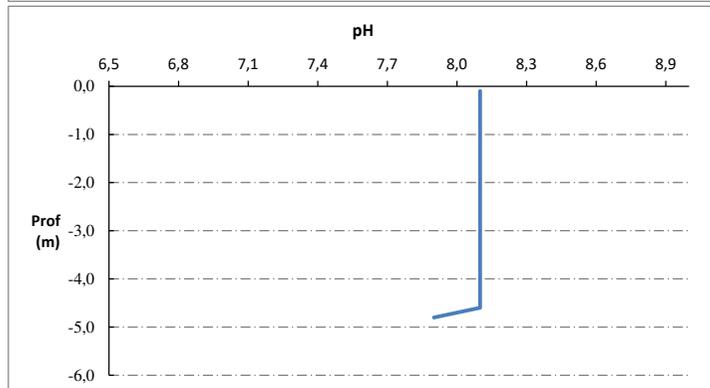
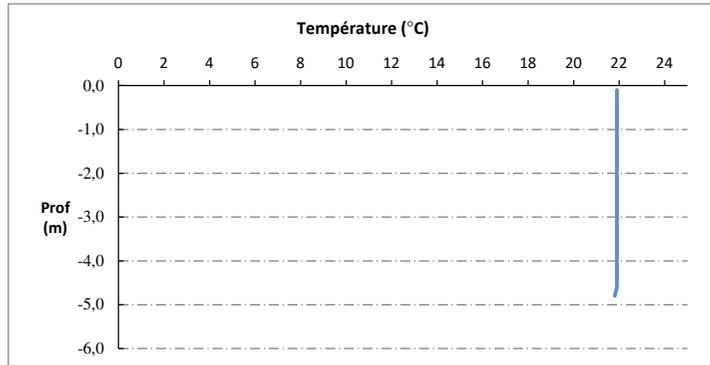
Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 04/10/23
 Code lac : Y4305063
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017
 Page 5/7

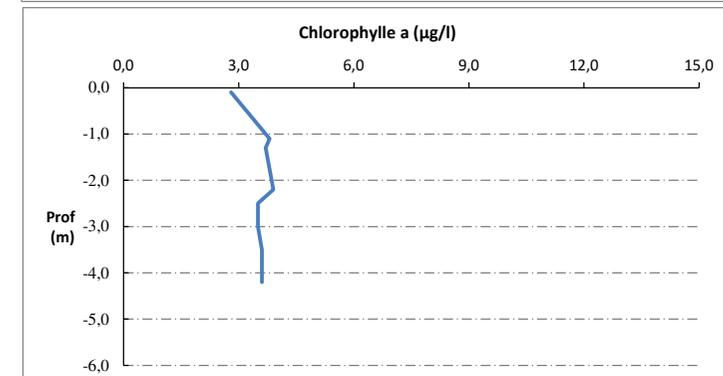
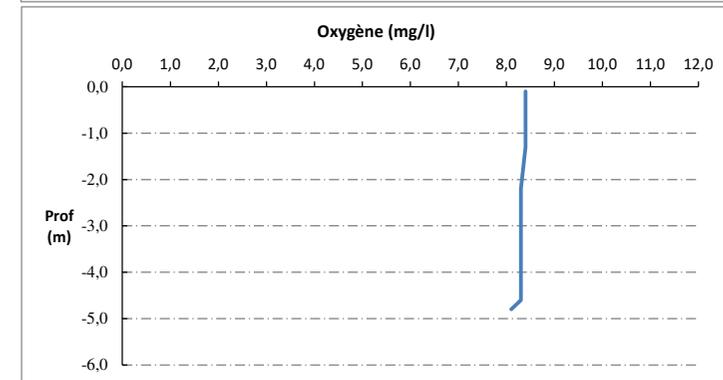
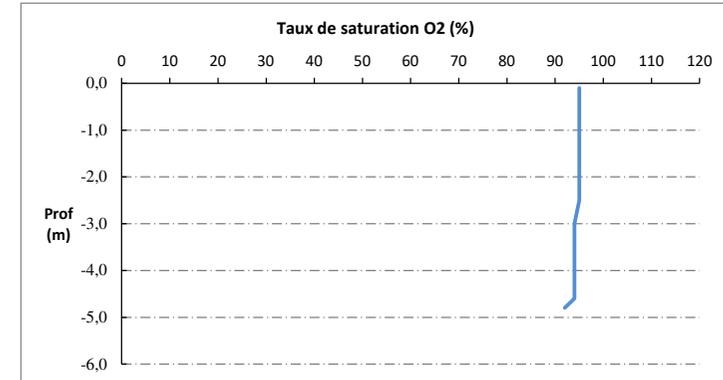


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 04/10/23
 Code lac : Y4305063
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017
 Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Aulnes** Date : 04/10/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : Y4305063
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Alexandre Pot Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 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 modérée

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 : 844826 Y : 6278380

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	4,8	4,8	4,8		
Epaisseur échantillonnée					
Récents (< 2cm)	X	X	X		
Anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
Graviers					
Sables					
Limens	X	X	X		
Vases					
Argiles					
Aspect du sédiments					
Homogène	X	X	X		
Hétérogène					
Couleur	Gris beige	Gris beige	Gris beige		
Odeur	NON	NON	NON		
Présence de débris végétaux non décomposés	NON	NON	NON		
Présence d'hydrocarbures	NON	NON	NON		
Présence d'autres débris	NON	NON	NON		

REMISE DES ECHANTILLONS

Bon de transport : XV506667683EE

Chrono LDA 26 Ville : Marignane
 Dépôt : Date : 04/10/23 Heure : 17:10
 Réception au laboratoire le : 05/10/23

6.4 Annexe 4 : Fichiers relevés IBML

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Maillage environnemental	Opérateur :	Le Reich/ Marthe Moiron et Alexandre
N° Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	19/07/2023
Heure début (hh:mm) :	16:50	Heure de fin (hh:mm) :	19:45
l'unité :		Lambert 93	
		x :	844428.528
		y :	6278958.406
Transparence mesurée au disque de Secchi :	2.80	Niveaux des eaux (m) :	11.00
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 :		4	
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausaie)		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**		Parc / jardin : 5	
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			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Météo : ensoleillé, Vent nul, Niveau des eaux : Etiage			

marquer la superficie de (des) herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant : [V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
PHRAUS	4	
SCYSPX	4	
PHOSPX	1	
SPISPX	1	
OEDSPX	1	
LYCEUR	2	
IRIPSE	1	
BIDFRO	1	
LEMMIN	2	
CASSEP	1	
SOADUL	1	
MENAQU	1	
POTPEC	2	
RIVSPX	1	
NIEOBT	1	
GALPAL	1	
CARPSE	1	
SCRAUR	1	
LYTSAL	1	
CYPFUS	1	
RANSCE	1	
EUPCAN	1	
POTNOD	1	
NAJMAR	1	

Phragmites australis
 Scytonema C. Agardh
 Phormidium Kützing
 Spirogyra sp. Link
 Oedogonium Link ex
 Lycopodium europaeus L.
 Iris pseudacorus L.,
 Bidens frondosa L.,
 Lemna minor L., 175
 Calystegia sepium (L.)
 Solanum dulcamara L.
 Mentha aquatica L.,
 Potamogeton pectinatus
 Rivularia C. Agardh,
 Nitellopsis obtusa (Dillw.)
 Galium palustre L., 1
 Carex pseudocyperus L.
 Scrophularia auriculata
 Lythrum salicaria L.,
 Cyperus fuscus L., 1
 Ranunculus sceleratus
 Eupatorium cannabinum
 Potamogeton nodosus
 Najas marina L., 175

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	saïque environnement/	Opérateur :	de Reich/ Marthe Moiron et Alexand
N°Unité d'observation :	4	Date (jj/mm/aaaa) :	19/07/2023
Heure début (hh:mm) :	16:50	Heure de fin (hh:mm) :	17:30
Commentaires / Précisions			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Longueur du relevé de zone littorale : 100m Largeur de la zone littorale potentielle : 0m			

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Agence environnementale	Opérateur :	Le Reich/ Marthe Moiron et Alexandre
N°Unité d'observation :	5	Date (jj/mm/aaaa) :	20/07/2023
Heure début (hh:mm)	9:00	Heure de fin (hh:mm) :	11:45
l'unité :	Lambert 93	x :	844783.149
		y :	6279210.909
Transparence mesurée au disque de Secchi :	2.60	Niveaux des eaux (m) :	11.00
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)			
Autre**		Roselière : 5	
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes	3		
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			
Hautes herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**		Pelouses sèches : 1	
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			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Météo : ensoleillé, Vent moyen, Niveau des eaux : Etiage			
UO5 décalée par rapport aux années antérieures car impossible d'accès du fait de la profondeur de vase			

marquer la superficie de (des) 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	
SCYSPX	5	
CASSEP	2	
IRIPSE	1	
POAANN	1	
POTPEC	3	
RIVSPX	1	
SCRAUR	1	
JUNINF	1	
AGRSPX	1	
RHISPX	2	
OEDSPX	1	
BIDFRO	2	
LEMMIT	1	
LYCEUR	2	
CARELA	1	
RANSCE	1	
LYTSAL	1	
LYSVUL	1	
CARPSE	1	
VALSPI	1	
LUDPEP	1	

Phragmites australis
 Scytonema C. Agardh
 Calystegia sepium (L.)
 Iris pseudacorus L., 1753
 Poa annua L., 1753
 Potamogeton pectinatus (L.)
 Rivularia C. Agardh,
 Scrophularia auriculata (L.)
 Juncus inflexus L., 1753
 Agrostis L., 1753
 Rhizoclonium Kützinger
 Oedogonium Link ex
 Bidens frondosa L., 1753
 Lemna minuta Kunth
 Lycopus europaeus L., 1753
 Carex elata All., 1789
 Ranunculus sceleratus L., 1753
 Lythrum salicaria L., 1753
 Lysimachia vulgaris L., 1753
 Carex pseudocyperus (L.)
 Vallisneria spiralis L., 1753
 Ludwigia peploides (L.)

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	saïque environnement/	Opérateur :	de Reich/ Marthe Moiron et Alexand
N°Unité d'observation :	5	Date (jj/mm/aaaa) :	20/07/2023
Heure début (hh:mm) :	9:00	Heure de fin (hh:mm) :	12:00
Commentaires / Précisions			
Galium elongatum : 1/ cf. Oenanthe lachenalii : 1 Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Longueur du relevé de zone littorale : 100m			

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	Agence environnementale	Opérateur :	Le Reich/ Marthe Moiron et Alexandre
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	19/07/2023
Heure début (hh:mm)	12:00	Heure de fin (hh:mm) :	15:25
l'unité :	Lambert 93	x :	844728.311
		y :	6278195.354
Transparence mesurée au disque de Secchi :	2.80	Niveaux des eaux (m) :	11.00
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 :	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**		Roselière :	3
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			
Hautes 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			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Météo : ensoleillé, Vent moyen, Niveau des eaux : Etiage			

marquer la superficie de (des) 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	
LYCEUR	2	
BIDFRO	2	
CASEP	2	
LEMMIT	3	
EUPCAN	3	
SOADUL	1	
RUBCAE	1	
IRIPSE	1	
CARPSE	1	
MENAQU	1	
CARELA	1	
LYSVUL	1	
AMBRIP	1	
PERMAC	1	
CLASPX	2	
SPISPX	2	
OEDSPX	1	
CYPFUS	1	

Phragmites australis
 Lycopus europaeus L.
 Bidens frondosa L.,
 Calystegia sepium (L.)
 Lemna minuta Kunth
 Eupatorium cannabinum
 Solanum dulcamara
 Rubus caesius L., 1753
 Iris pseudacorus L., 1753
 Carex pseudocyperus
 Mentha aquatica L., 1753
 Carex elata All., 1789
 Lysimachia vulgaris L.
 Amblystegium riparium
 Persicaria maculosa
 Cladophora Kützinger,
 Spirogyra sp. Link
 Oedogonium Link ex
 Cyperus fuscus L., 1753

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Aulnes	Code :	Y4305063
Organisme :	saïque environnement/	Opérateur :	de Reich/ Marthe Moiron et Alexand
N°Unité d'observation :	9	Date (jj/mm/aaaa) :	19/07/2023
Heure début (hh:mm) :	12:20	Heure de fin (hh:mm) :	13:30
Commentaires / Précisions			
Galium elongatum : 1 Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Longueur du relevé de zone littorale : 100m			

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



6.5 Annexe 5 : Fiches terrain des prélèvements phytobenthos**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	Bouches du Rhône
Code station*	Y4305063
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Aulnes
Code point*	
Date*	19/07/2023

Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	844442
Coordonnées Y (LB 93)*	6278954

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	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0290
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0291
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	6
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	30,0°C
O ₂ dissous (mg/L)	15,5
Conductivité (µS/cm)	599
Saturation en O ₂ (%)	196
pH	8,9

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	1
Transparence disque de secchi (m)	2,8
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	

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	Bouches du Rhône
Code station*	Y4305063
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Aulnes
Code point*	
Date*	20/07/2023

Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	844778
Coordonnées Y (LB 93)*	6279196

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	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0292
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0293
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	10
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	27,5°C
O ₂ dissous (mg/L)	5,4
Conductivité (µS/cm)	578
Saturation en O ₂ (%)	64
pH	7,7

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	1
Transparence disque de secchi (m)	2,6
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	

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	Bouches du Rhône
Code station*	Y4305063
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Aulnes
Code point*	
Date*	19/07/2023
Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	844730
Coordonnées Y (LB 93)*	6278193
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

Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0294
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0295
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	10
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,1

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	28,8°C
O ₂ dissous (mg/L)	8,69
Conductivité (µS/cm)	583
Saturation en O ₂ (%)	107,2
pH	8,16

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	1
Transparence disque de secchi (m)	2,8
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES

--	--

6.6 Annexe 6 : Comptes-rendus des campagnes IML

Description des prélèvements réalisés

Nom du lac : **Aulnes**
 Code lac : **Y4305063**
 Opérateurs : Marthe Moiron et Mathias Clavières
 Date : 08/03/2023

Remarques :
 Lors du protocole CHARLI, des Blocs/dalles (BD) ont été répertoriés, Sur site, il s'avère qu'il s'agit essentiellement de vases (excepté au niveau de la mise à l'eau (point 15)
 La température de surface moyenne est de 8,7°C.

CONDITIONS DE PRELEVEMENT

Météo :

ensoleillé	<input type="checkbox"/>
fai. ^t nuageux	<input checked="" type="checkbox"/>
humide	<input type="checkbox"/>
pluie fine	<input type="checkbox"/>
orage	<input type="checkbox"/>
fort. ^t nuageux	<input type="checkbox"/>
crépuscule	<input type="checkbox"/>

Limpidité :

Limpide	<input type="checkbox"/>
Trouble +	<input checked="" type="checkbox"/>
Trouble ++	<input type="checkbox"/>

Visibilité du substrat :

Bonne	<input type="checkbox"/>
Moyenne	<input checked="" type="checkbox"/>
Faible	<input type="checkbox"/>
Non visible	<input type="checkbox"/>

Signes d'émergence :

oui	<input type="checkbox"/>
non	<input checked="" type="checkbox"/>

Marnage :

oui	<input checked="" type="checkbox"/>
non	<input type="checkbox"/>

si oui h estim. : 0,5m
 cote (en m) :
 si connue

Echantillon	Sub. théorique	Sub. observé	Profondeur (m)	Coord. X (L93)	Coord. Y (L93)	Commentaires / obs.
1	VA+HE+HI	VA+HE+HI	0.5	844583	6279141	
2	VA+HE+HI	VA+HE+HI	0.6	844852	6279150	
3	GA+HE+HI	GA+HE+HI	0.6	844951	6279110	
4	VA+HE+HI	VA+HE	0.7	845127	6278971	
5	VA+HE+HI	VA+HE+HI	0.8	845189	6278860	
6	VA+HE+HI	VA+HE+HI	1	845318	6278649	
7	GA+HE+HI	GA+HE	1	845157	6278387	
8	GA+HE+HI	GA+HE	0.8	844860	6278273	
9	GA+HE+HI	GA+HE+HI	0.9	844581	6278108	
10	VA+HE+HI	VA+HE+HI	1	844220	6277892	Poisson
11	VA+HE+HI	VA+HE+HI	0.9	844096	6278181	
12	VA+HE+HI	GA+HE	0.9	844111	6278325	
13	VA+HE+HI	VA+HE+HI	1	844098	6278522	
14	VA+HE+HI	VA+HE	0.6	844315	6278855	
15	BD+HE	BD+HE	0.5	844510	6279054	

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

Informations hydrologiques du plan d'eau

Region	<i>Provence-Alpes-Côte d'Azur</i>
Numero_Dept	<i>13</i>
Nom_Dept	<i>Bouches du Rhône</i>
code_lac	<i>Y4305063</i>
Nom_Lac	<i>Aulnes</i>
Typologie nationale DCE	<i>Lacs naturels de basse altitude de la façade méditerranéenne</i>
Type Lac (Naturel, Artif., Reserv.)	<i>Naturel</i>
Superficie (ha)	<i>88</i>
Profondeur max théorique (m)	<i>5,1</i>
Temps de séjour (j)	<i>300</i>
Altitude (m)	<i>11</i>
Cote maximale 2022-2023	<i>NC</i>
Mois cote maximale 2022-2023	<i>NC</i>
Cote minimale 2022-2023	<i>NC</i>
Mois cote minimale 2022-2023	<i>NC</i>
Cote jour du prélèvement (m)	<i>NC</i>
Durée d'immersion permanente jour du prélèvement (j)	<i>NC</i>

6.7 Annexe 7: Synthèse piscicole OFB – Pêche 2023

Plan d'eau : **AULNES – AUL13**

Réseau : **DCE RCS – DL115 - Y4305063**

Superficie : **88 Ha**

Zmax : **6 m**

Date échantillonnage : **26 au 27/06/2023**

Opérateur : **OFB (DiR et SD13)**

Nb filets benthiques : **16 (720 m2)**

Nb filets pélagiques : **Non (Z max < 10m)**

Composition et structure du peuplement :

Espèces capturées	3 au 5 octobre 2006				5 au 7 juillet 2011				1 au 3 juillet 2015				26 au 27 juin 2023			
	Pourcentages		Rendements surfaciques		Pourcentages		Rendements surfaciques		Pourcentages		Rendements surfaciques		Pourcentages		Rendements surfaciques	
	Effectif %	Poids %	Nb.ind/1000m ²	Kg/1000m ²	Effectif %	Poids %	Nb.ind/1000m ²	Kg/1000m ²	Effectif %	Poids %	Nb.ind/1000m ²	Kg/1000m ²	Effectif %	Poids %	Nb.ind/1000m ²	Kg/1000m ²
Brème bordelière					<1	<0.1	4	< 0,1	2	4.9	135	4.7				
Brème commune	47	14	1125	16.76	2	9.2	67	5.5					6.7	12	104	7.4
Brochet					<1	1.9	4	1.1	<1	12.7	17	12.1	0.4	5.5	5	3.5
Carassin	7	36	174	44.18	<1	7.3	3	4.3								
Carpe commune	0.4	1	10	0.82					<1	13.7	1	13.1	0.8	15	12	9.5
Gardon	12	10	290	12	11	9.3	469	5.5	23	19.7	1135	18.9				
Perche	7	5	163	6.03	7	6.8	289	4.1	40	17	1940	16.3	32	15	494	9.9
Perche soleil	2	<0.1	42	0.28	<1	0.5	17	0.3	6	1.2	313	1.2	3	1.2	45	0.8
Rotengle	17	18	411	21.71	5	20.8	208	12.3	5	19	239	18.2	12	9.1	186	5.8
Sandre	8	17	199	20.77	72	29.6	2965	17.5	3	2.7	188	2.6	42	12	654	7.6
Silure	0.1	0.1	1	0.14	<1	12.2	1	7.2	<1	6.1	7	5.8	0.3	5.6	4	3.6
Tanche					2	2.3	64	1.4	16	3.1	768	2.9	3	24.6	45	15.7
Total :	100	100	2415	122.7	100	100	4092	59.3	100	100	4742	95.7	100	100	1552	63.8
Diversité spécifique	9				11				10				9			

Tab. 1 : Résultats de pêche sur le plan d'eau des Aulnes en 2006, 2011, 2015 et 2024

En 2023, l'échantillonnage du plan d'eau des Aulnes a permis de capturer 9 espèces. Ce nombre d'espèces est relativement stable depuis 2006 (1^{er} échantillonnage DCE) mais on observe des variations significatives dans la composition du peuplement. En 2023, on note :

- l'absence de capture de gardon alors que sa représentation a toujours été significative lors des 3 précédents échantillonnages (12% des effectifs en 2006, 11% en 2011 et 23 % en 2015) ;
- la disparition de la population de carassin suite à une diminution progressive : 125 individus échantillonnés en 2006, 2 en 2011 et une absence de capture en 2015 et 2023.

Les variations interannuelles observées sont également liées à des espèces dont la capturabilité est habituellement faible (brochet, carpe) et aux aléas de détermination des espèces de brème, qui peut faire quelquefois défaut (brème commune et brème bordelière).

Westerlin *et al.* (2022) signale également la présence de l'anguille, de la blennie fluviatile, de la gambusie, de l'écrevisse américaine et de l'écrevisse de Louisiane. Peu capturables aux filets, ces espèces n'ont pas été recensées lors des échantillonnages DCE.

En 2023, les rendements de captures globaux sont parmi les plus faibles rencontrés depuis 2006.

Du point de vue numérique, les carnassiers (perche, sandre) dominent largement le peuplement avec 74% des effectifs/1000m². En biomasse, hormis quelques sujets de carpe commune (9 individus) et un lot de tanches (33 individus) qui représentent près de 40% de la biomasse totale, ce sont les carnassiers (perche, sandre et silure) qui occupent une place prépondérante (32,6%).

La structure du peuplement sur l'ensemble des échantillonnages depuis 2006 montre une évolution à l'avantage des carnassiers en effectifs mais aussi en biomasse. En 2006, les carnassiers représentaient environ 17% des effectifs et 21% de la masse pondérale des captures alors qu'en 2023, ces mêmes carnassiers occupent 77% des effectifs et 39% de la biomasse.

Distribution spatiale des captures :

	BRE	BRO	CCO	PER	PES	ROT	SAN	SIL	TAN	Total
0 - 3m	29	3	3	27	10	92	14	2	25	205
3 - 6m	46	1	6	329	23	42	457	1	8	913

Tab 2 : Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau des Aulnes en 2023 (effectifs bruts)

Lors de la campagne de pêche, la température est homogène sur les 4.5 m de la colonne d'eau () : 24°C. La concentration en oxygène chute à peine entre la surface (8,2 mg/l) et le fond de l'étang (7,2 mg/l). La faible profondeur du plan d'eau et sa forte exposition aux vents favorisent le brassage de l'ensemble des couches du lac et limitent les effets de désoxygénation. Ces conditions physicochimiques favorables permettent une colonisation de l'ensemble de la masse d'eau par les différentes espèces présentes comme le montre le tableau 2.

La strate « 3 à 6 mètres » est toutefois majoritairement fréquentée avec 82 % des effectifs capturés. Cette répartition se différencie des échantillonnages précédents où la désoxygénation de la strate profonde interdisait la colonisation de cette tranche du plan d'eau. L'étang des Aulnes possède une ceinture littorale très dense en hélophytes et hydrophytes immergés, cette zone offre des habitats favorables aux juvéniles et aux petites espèces mais est difficilement voire même pas prospectable avec les filets.

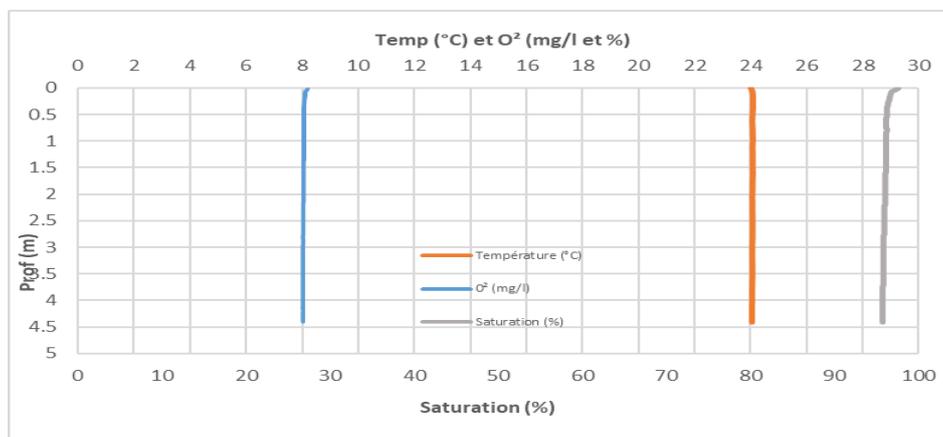


Figure 1 : Courbes de température / oxygène sur l'Étang des Aulnes (27/06/2023)

Structure des populations majoritaires :

La population de perche est principalement dominée par les cohortes d'alevins de l'année (0+) et des juvéniles (1+), qui se chevauchent partiellement (figure 2). Une cohorte d'adultes (36 individus de 18 à 22 cm, d'âge supérieur à 3 ans) est également présente. La réussite apparente de la reproduction même si celle-ci n'apparaît pas à la hauteur de 2015 ne se traduit pas par une production significative d'individus adultes constants dans le temps.

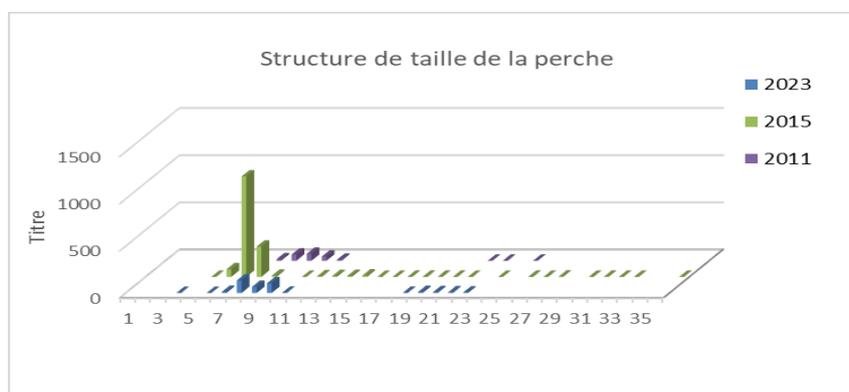


Figure 2 : Structure de taille de la perche sur l'étang des Aulnes en 2023

L'effectif de tanches capturées est faible (33 individus) en 2023 et la cohorte de l'année n'apparaît pas contrairement à l'échantillonnage 2015, où le recrutement était important. La bonne oxygénation de la couche profonde lors de cet échantillonnage a peut-être permis à cette cohorte de se maintenir majoritairement dans son habitat préférentiel, dans les sédiments superficiels des faibles tranches d'eau à proximité des herbiers touffus de la zone littorale, non prospectables.

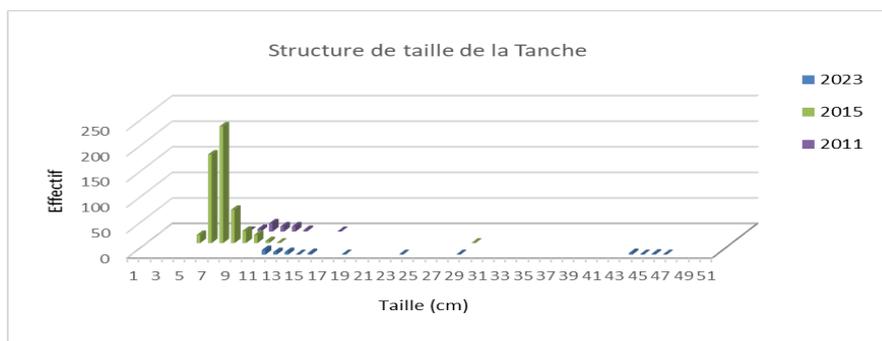


Figure 3 : Structure de taille de la tanche sur l'étang des Aulnes en 2023

La population de sandre est constituée presque exclusivement de jeunes stades, essentiellement d'une année. Un seul adulte (47 cm) a été capturé. D'après les informations recueillies, il n'y aurait plus d'alevinage de sandre dans le plan d'eau. L'absence d'individus adultes pourrait témoigner de gros problèmes de survie après la première année d'existence, et ce malgré des conditions thermiques et trophiques *a priori* favorables.

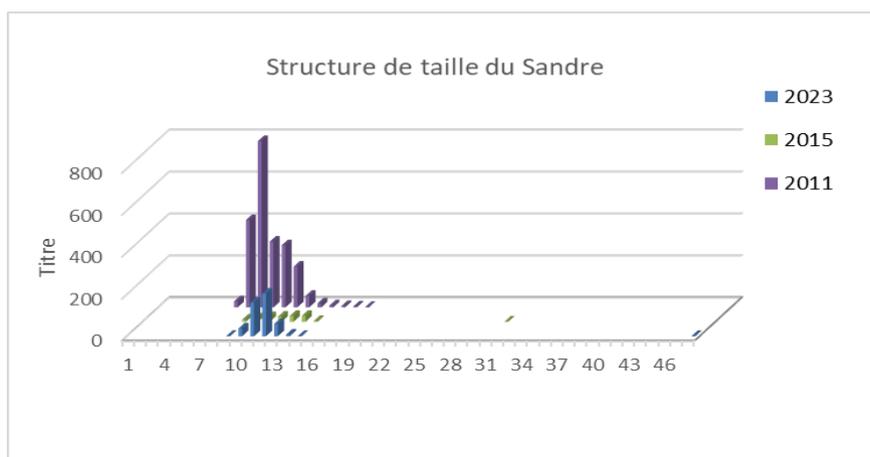


Figure 4 : Structure de taille du sandre sur l'étang des Aulnes en 2023

La population de rotengle apparaît globalement comme déstructurée, avec un recrutement limité (faible capturabilité aux filets maillants des 0+ à cette période de l'année du fait de leur taille) et des cohortes d'individus d'une année faible et au-delà quasi absentes.

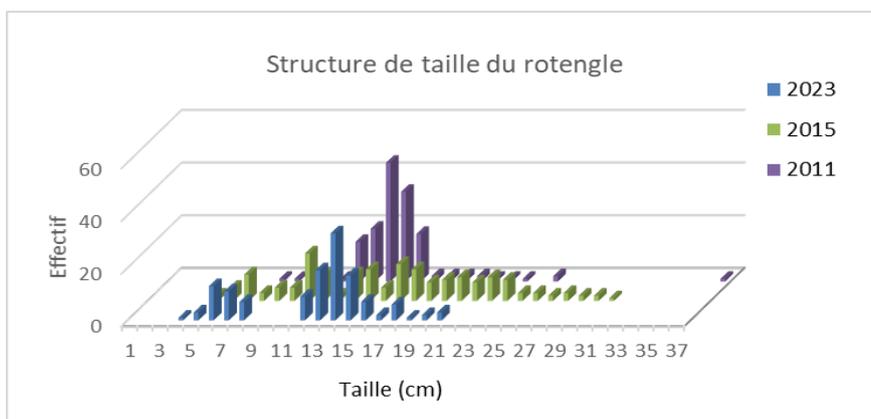


Figure 5 : Structure de taille du rotengle sur l'étang des Aulnes en 2023

Après une hausse constante de sa population lors des 3 échantillonnages précédents (209 captures en 2006, 338 en 2011 et 817 en 2015), aucune capture de gardon n'a été effectuée au cours de cet échantillonnage. Cette observation est confirmée par des pêches électriques de bordures effectuées par l'INRAE durant l'année 2023. La disparition de cette espèce pourtant assez tolérante reste difficile à expliciter.

La prédation du silure pourrait expliquer les cohortes assez réduites de sujets adultes dans la plupart des populations.

La présence du goujon asiatique, signalée par l'INRAE (observation visuelle), mais non confirmée lors de notre échantillonnage, pourrait être une autre piste d'explication. En effet, cette espèce est potentiellement porteuse saine d'un champignon pathogène, l'agent rosette, qui a causé la régression ou la disparition de certaines populations de cyprinidés (Gozlan, 2019).

Indice Ichtyofaune Lacustre (IIL)

L'IIL est un outil de diagnostic développé pour rendre compte du potentiel écologique des plans d'eau naturels. Il permet de rendre compte du niveau d'altération de la trophie des lacs (Argillier *et al.*, 2013).

Le score de l'IIL est calculé à partir de trois métriques :

- ✓ CPUE : capture par unité d'effort d'échantillonnage soit nombre d'individus capturés par filet et par nuit de 12h,
- ✓ BPUE : biomasse par unité d'effort d'échantillonnage soit la biomasse (en g) de poisson capturée par filet et par nuit de 12h,
- ✓ CPUE_OMNI : capture d'individus omnivores par unité d'effort soit nombre d'individus omnivores capturés par filet et par nuit de 12h (gardon, rotengle, tanche, carpe commune sur les Aulnes)

en mesurant l'écart entre les valeurs observées et leurs valeurs prédites (valeurs théoriques attendues en l'absence de pressions et estimées à partir de descripteurs environnementaux).

Les valeurs de l'IIL peuvent ainsi varier entre 0 (état mauvais) et 1 (état très bon).

Etat écologique	Valeurs limites
Très bon]0,733 - 1]
Bon]0,494 – 0,733]
Moyen]0,35 – 0,494]
Médiocre]0,175 – 0,35]
Mauvais]0 – 0,175]

Tableau 3 : limites des cinq classes d'état écologique de l'IIL.

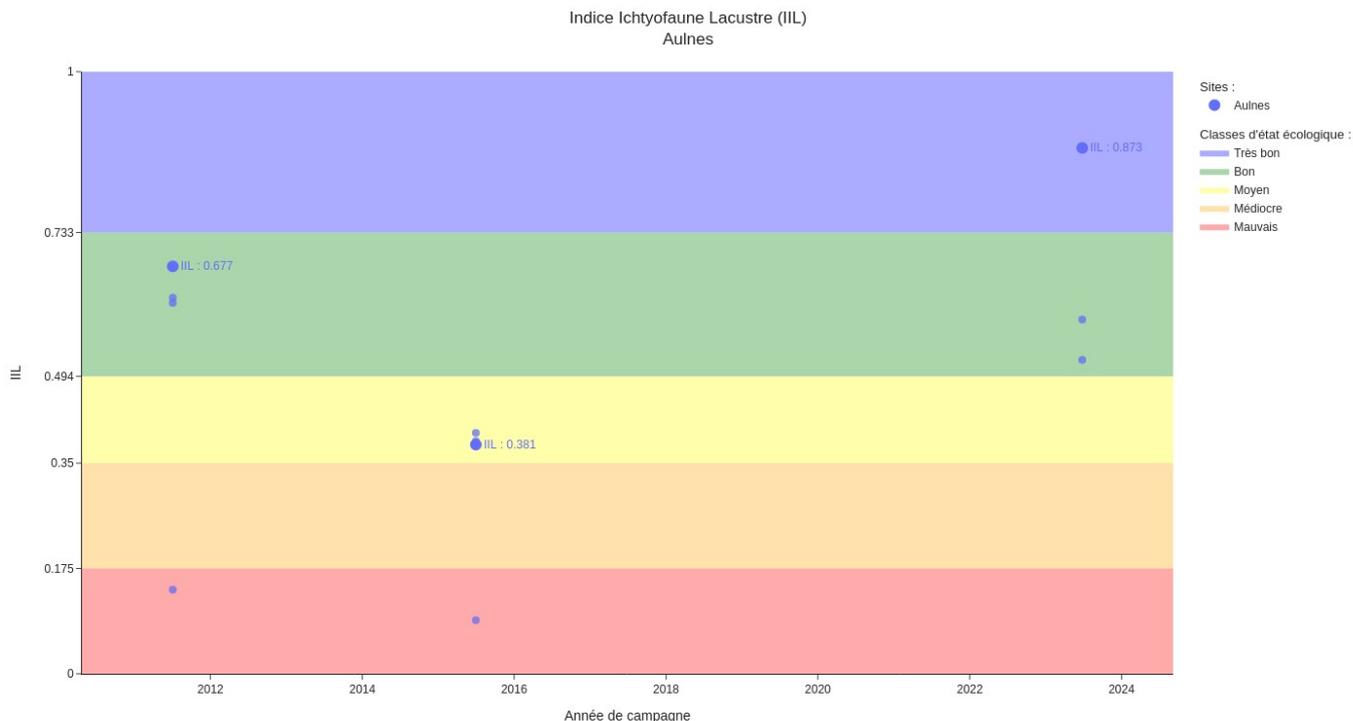


Figure 6 : mise en perspective avec les classes d'état et évolution de l'IIL (gros point) et de ses différentes métriques (petits points) lors des différentes campagnes de suivis sur l'étang des Aulnes.

En 2023, l'indice Ichtyofaune lacustre affiche une classe d'état écologique « Très Bon » (valeur de l'IIL : 0,873). L'IIL est en forte hausse par rapport à la campagne de 2015 (IIL : 0,381 - Moyen) et en hausse modérée par rapport à celle de 2011 (IIL : 0,677 - Bon). L'ensemble des métriques a connu une évolution semblant traduire un lent retour à un état trophique plus proche de celui attendu pour ce type de milieu.

Éléments de synthèse :

L'indice ichtyofaune lacustre (IIL), calculé à partir des résultats de l'échantillonnage piscicole 2023 du plan d'eau des Aulnes, correspond à un état écologique très bon.

Cependant, l'expertise donne une image moins favorable avec des rendements de captures globaux assez faibles, une prépondérance des carnassiers (perche, sandre, silure), qui représentent 77% des effectifs et 39% de la biomasse, et des structures de taille déséquilibrées pour les principales espèces (sandre, perche, rotengle).

La comparaison des différents échantillonnages DCE (2006, 2011, 2015, 2023) montre la variabilité des effectifs et biomasses globaux, des structures de tailles des espèces majoritaires et même la disparition de certaines espèces bien présentes en 2006 : carassin en 2015 puis gardon, espèce pourtant assez tolérante, en 2023. En parallèle, une diminution importante de la population de brèmes est observée et, dans une moindre mesure, de celle de rotengles. Le rapport proies/carnassiers instable et déséquilibré confirme ce constat.

Le caractère eutrophe du plan d'eau, qui se traduit par un état anoxique récurrent d'une partie du volume disponible à la faune piscicole, peut expliquer en partie cette instabilité.