



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DES PLANS D'EAU DES BASSINS RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE – LOT 1

GRAVIÈRE DE VAIVRE-VESOUL – SUIVI 2023

RAPPORT DE DONNÉES ET D'INTERPRÉTATION

Version 3 - Septembre 2024



<p>Propriétaire du rapport :</p>	 <p>établissement public de l'État</p> <p>Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse 2-4 Allée de Lodz 69 363 LYON Cedex 07</p>
<p>Interlocuteur :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IMBERT Loïc
<p>Titre :</p>	<p>Surveillance de la qualité des plans d'eau des bassins Rhône Méditerranée Corse – Suivi 2023 – Rapport de données et d'interprétation – Gravière de Vaivre-Vesoul (Haute-Saône).</p>
<p>Mots-Clés :</p>	<p>Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Programme de Surveillance, DCE, suivi 2023, plans d'eau, Haute-Saône, gravière de Vaivre-Vesoul.</p>
<p>Travail de laboratoire :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DUTAUT Mathilde (Phytoplancton) • FOUILHOUX Bérénice, FROGER Thibault, MARTIN David, PATTARD Laetitia et PONCHON Simon (Invertébrés)
<p>Rédacteurs :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CAMPIONE Louise • MARTIN David (Invertébrés)
<p>Relecteur :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PROMPT Philippe et OLIVETTO Arnaud
<p>Version :</p>	<p>Version 3</p>
<p>Date :</p>	<p>Septembre 2024</p>
<p>Nombre de pages (+annexes) :</p>	<p>30 (+27)</p>
<p>Réalisation :</p>	 <p>Groupe de Recherche et d'Etudes Biologie et Environnement</p> <p>23 rue Saint-Michel - 69007 LYON Tel: 04 72 71 03 79 - Fax: 04 72 72 06 12 contact@grebe.fr www.grebe.fr</p>

Sommaire

PRÉAMBULE	7
1 INTRODUCTION	8
1.1 Organisation du rapport	8
1.2 Typologie des masses plans d'eau	8
2 Protocoles de prélèvement et d'analyse.....	10
2.1 Physico-chimie des eaux.....	10
2.1.1 Campagnes de mesures	10
2.1.2 Prélèvements d'eau.....	10
2.1.3 Paramètres de pleine eau mesurés	10
2.2 Compartiments biologiques	11
2.2.1 Phytoplancton	11
2.2.2 Macroinvertébrés.....	12
2.3 Calendrier du suivi 2023	13
3 Contexte général et caractéristiques du plan d'eau	14
3.1 Historique et localisation.....	14
3.2 Caractéristiques et usages.....	15
3.3 Contexte météorologique	17
4 Physico-chimie des eaux et des sédiments	19
4.1 Profils verticaux	19
4.2 Paramètres physico-chimiques généraux (hors micropolluants)	21
5 Compartiments biologiques	23
5.1 Phytoplancton	23
5.2 Macroinvertébrés	26
6 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Calendrier des interventions sur la gravière de Vaivre-Vesoul en 2023.....	13
Tableau 2 – Résultats des analyses physico-chimiques (hors micropolluants) quantifiés sur la gravière de Vaivre-Vesoul en 2023.....	22
Tableau 3 – Liste floristique du phytoplancton échantillonné au cours des 4 campagnes 2023 sur la gravière de Vaivre-Vesoul. Les taxons à plus de 2 % du biovolume total sont présentés dans le tableau, à la fois en concentrations (cell./mL) et biovolumes (mm ³ /L).....	25
Tableau 4 – Liste faunistique des taxons invertébrés retrouvés sur les 15 points de prélèvements effectués sur la gravière de Vaivre-Vesoul le 14/03/23.....	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Carte A – annexe XI Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE).....	9
Figure 2 – Carte de localisation de la gravière de Vaivre Vesoul (Haute-Saône, base carte IGN 1:70 000).	14
Figure 3 – Carte de localisation et des zones d'intérêt écologique de la gravière de Vaivre Vesoul (base carte Google Road 2015, EPSG:3857 - WGS 84).....	16
Figure 4 – Plan des aménagements de la gravière de Vaivre Vesoul et des zones soumises à autorisations (source : www.vesoul.fr , modifié).....	17
Figure 5 – Données météorologiques de 2023 sur la commune de Luxeuil-Saint-Sauveur (Haute-Saône). Source des données : Infoclimat.fr . (a) Évolution des températures (°C) en 2023 ; (b) Évolution des précipitations en 2023 ; (c) Diagramme ombrothermique de 2023.	18
Figure 6 – Profils physico-chimiques du suivi 2023 sur la gravière de Vaivre-Vesoul.....	20
Figure 7 – Graphique de l'évolution conjointe des concentrations pigmentaires (chlorophylle a + phéopigments) de la transparence et des matières en suspension (MES) au cours des campagnes 2023 sur la gravière de Vaivre-Vesoul. .	21
Figure 8 – Évolution de la structure des populations phytoplanctoniques de la gravière de Vaivre-Vesoul lors des 4 campagnes de prélèvements 2023 (regroupées selon leurs embranchements). (a) Évolution en termes de concentration (exprimée en nombre de cellules par ml d'eau) ; (b) Évolution en termes de biovolume algal (exprimé en mm ³ /l).	23

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Comptes rendus des campagnes de prélèvements physico-chimiques et phytoplanctoniques.....	32
Annexe 2 – Rapport d'analyses phytoplancton.....	46
Annexe 3 – Plan d'échantillonnage et fiche terrain macroinvertébrés.....	54

PRÉAMBULE

Cette étude de diagnostic écologique de plans d'eau a été réalisée dans le cadre du programme de surveillance établi lors de la mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE)¹, prescrivant une atteinte des objectifs environnementaux tendant vers un « bon état » écologique des masses d'eau en 2027. En application de cette dernière, il est demandé à chaque état membre d'évaluer l'état écologique des masses d'eau d'origine naturelle ou le potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées et artificielles. Le dernier diagnostic écologique sur la gravière de Vaivre-Vesoul a été réalisé en 2020.

L'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse a mandaté le bureau d'études GREBE pour l'acquisition de données écologiques sur un certain nombre de masses d'eau de plans d'eau (MEPE) de plus de 50 hectares du nord du bassin Rhône-Méditerranée. Les prestations ont été réalisées en application de l'arrêté du 26 avril 2024², modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.



Gravière de Vaivre-Vesoul, le 14/03/2023

¹ DCE. *Cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*. Directive 2000/60/CE.

² Ministre d'Etat, ministre de la transition écologique, ministre de l'économie, des finances et de la relance, et ministre des solidarités et de la santé. *Arrêté du 26 avril 2022 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R.212-22 du code de l'environnement*.

1 INTRODUCTION

1.1 Organisation du rapport

Les résultats du suivi de l'année 2023 sont présentés sous la forme d'un dossier par plan d'eau, soit un rapport de données brutes et d'interprétation commentée des résultats, présentant également les méthodologies mises en œuvre et les comptes rendus de campagnes de terrain.

1.2 Typologie des masses plans d'eau

La typologie naturelle des plans d'eau utilisée dans le rapport est définie dans l'arrêté du 19 avril 2022³ relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau. La typologie est basée sur :

- **l'origine** des plans d'eau :
 - naturelle : un plan d'eau non induit ou faiblement modifié par un ouvrage et non induit par la dynamique fluviale. Il s'agit d'une cuvette naturelle ou faiblement modifiée, d'origine glaciaire, volcanique, tectonique ou de glissement, avec retour possible à une situation naturelle.
 - anthropique : soit une retenue dont la hauteur du barrage est importante par rapport à la largeur du cours d'eau et dont le temps de renouvellement de l'eau est important ou qui conduit à une modification du régime hydrologique en aval, soit un plan d'eau obtenu par creusement ou aménagement d'une digue transversale ou d'un petit barrage sur thalweg ou sur cours d'eau de rang faible.
- leur écorégion telle que définie sur la carte A de l'annexe IX de la DCE¹ (voir Figure 1). Par souci de simplification, les écorégions 8 et 13 ont été regroupées en une seule écorégion appelée « central-baltique », ainsi que les écorégions 4 (Alpes) et 2 (Pyrénées) ;
- **l'altitude** :
 - plaine (> 200 m),
 - moyenne montagne (200 à 800 m)
 - montagne (> 800 m).
- **la profondeur**
 - très peu profond (< 3 m),
 - peu profond (3 à 15 m),
 - profond (> 15 m).

³ Ministère de la transition écologique. Arrêté du 19 avril 2022 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française.

- la **dimension** du plan d'eau
 - très faible (< 0,5 km²),
 - faible (0,5 à 1 km²),
 - moyenne (1 à 10 km²),
 - grande (10 à 100 km²)
 - très grande (> 100 km²).
- et l'**alcalinité** du substrat
 - plan d'eau d'origine naturelle
 - siliceux : 1 mEq/L
 - alcalinité moyenne : 0,2 à 1 mEq/L
 - calcaire : > 1 mEq/
 - plan d'eau d'origine anthropique
 - siliceux : ≤ 1 mEq/L
 - calcaire : > 1 mEq/

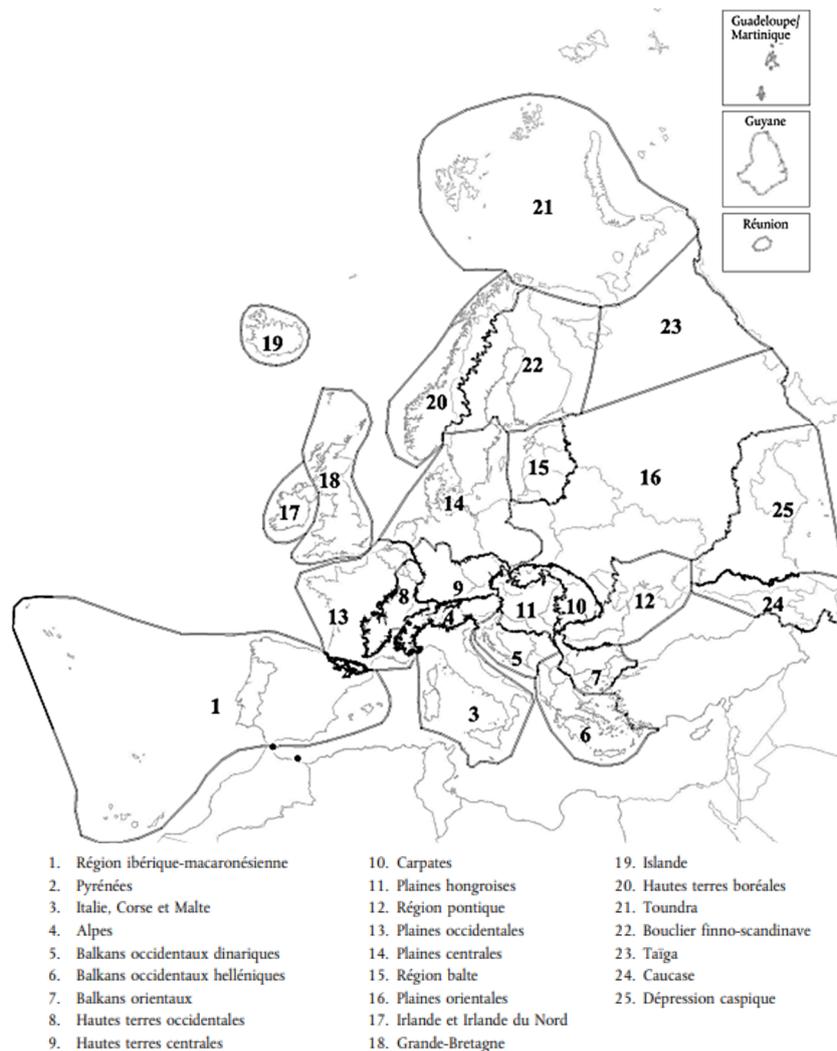


Figure 1 – Carte A – annexe XI Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE)

2 Protocoles de prélèvement et d'analyse

2.1 Physico-chimie des eaux

2.1.1 Campagnes de mesures

Quatre campagnes de mesures sont réalisées au cours de l'année :

- *campagne 1* : le 14/03/23, correspondant à la période de brassage et d'homothermie des eaux ;
- *campagne 2* : le 23/05/23, correspondant au début de période de stratification thermique ;
- *campagne 3* : le 01/08/23, correspondant à la période estivale ;
- *campagne 4* : le 12/09/23, correspondant à la fin de la période de production végétale et à la période de stratification maximale du plan d'eau, avant le refroidissement de la masse d'eau.

2.1.2 Prélèvements d'eau

Le prélèvement d'eau est réalisé au niveau du point de plus grande profondeur du plan d'eau. Dans le cas de retenues artificielles, une zone de sécurité interdite à la navigation, généralement matérialisée par une ligne de bouées, peut être présente à proximité des ouvrages. La zone de prospection se limite alors à l'extérieur de cette dernière.

La **zone euphotique** prélevée correspond à 2,5 fois la transparence de l'eau. Cette dernière est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi de 20 cm de diamètre, à quarts alternativement blancs ou noirs.

Un échantillonnage unique est destiné aux analyses phytoplanctoniques, aux analyses physico-chimiques classiques et à la quantification de la chlorophylle *a*. Si la zone euphotique est supérieure à 7 m, alors le prélèvement est réalisé au tuyau. Sinon, il est effectué à l'aide d'une bouteille à prélèvement verticale de type Kemmerer de 1,2 L en téflon. Les prélèvements unitaires sont répartis de manière équidistante sur l'ensemble de la zone euphotique puis homogénéisés dans un seau de 17 L en polyéthylène haute densité (PEHD). Cette opération peut être répétée si besoin jusqu'à obtention du volume nécessaire aux analyses. Le contenu est ensuite versé directement dans les différents flacons ou à l'aide d'un entonnoir en PEHD dans le cas de contenants à col étroit.

2.1.3 Paramètres de pleine eau mesurés

Les analyses physico-chimiques de pleine eau ont été confiées au Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon (CARSO-LSEHL).

Deux types de paramètres de pleine eau ont été pris en considération :

- les paramètres mesurés *in situ* à chaque campagne :
 - température (°C), oxygène dissous (concentration en mg/L et taux de saturation en %), pH, conductivité à 25°C (µS/cm) et concentration en pigments chlorophylliens (µg/L). Ces paramètres sont mesurés sur l'ensemble de la colonne d'eau à l'aide d'une sonde multi paramètres munie d'un câble ;
 - transparence (m) mesurée au disque de Secchi de 20 cm de diamètre, à quarts alternativement blancs ou noirs.
- les paramètres généraux analysés en laboratoire sur prélèvements intégrés au niveau de la zone trophogène : azote Kjeldahl, ammonium, nitrates, nitrites, orthophosphates, phosphore total, carbone organique total, matières en suspension, turbidité, chlorophylle a et phéopigments, silice dissoute, demande biologique en oxygène (DBO), demande chimique en oxygène (DCO).

2.2 Compartiments biologiques

2.2.1 Phytoplancton

Le suivi du phytoplancton est effectué lors des mêmes campagnes que pour la physico-chimie des eaux et selon la norme d'échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures (XP T 90-719)⁴. Un prélèvement intégré est réalisé sur l'ensemble de la zone euphotique à l'aide d'un tuyau ou d'une bouteille à prélèvement (cf. §2.1.2.1) au droit du point le plus profond du plan d'eau (il s'agit du même prélèvement que celui réalisé pour l'analyse des paramètres physico-chimiques). Les échantillons de phytoplancton sont fixés au lugol, puis stockés au réfrigérateur avant détermination et comptage des objets algaux⁵ au sein du laboratoire du GREBE, selon la méthode Utermöhl⁶. L'inventaire et le dénombrement du phytoplancton sont réalisés, après passage en chambre de sédimentation, sous microscope inversé. En cas de difficulté d'identification ou de fortes abondances, une vérification des diatomées (algues microscopiques siliceuses) est réalisée en parallèle, entre lame et lamelle sous microscope droit, selon le mode préparatoire décrit par la norme NF T90-354⁷.

Les résultats sont présentés sous forme d'inventaires taxinomiques précisant pour chaque taxon le nombre de cellules dénombrées par mL et le biovolume total du taxon (mm³/L), accompagnés d'une

⁴ AFNOR. (2017). *Qualité de l'eau - Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures. XP T90-719 Septembre 2017.*

⁵ Laplace-Treytore, C. ; Barbe, J. ; Dutartre, A. ; Druart, J.-C. ; Rimet, F. ; Anneville, O. ; *et al.* (Septembre 2009). *Protocole Standardisé d'échantillonnage, de conservation et d'observation du phytoplancton en plan d'eau, v3.3.1.* INRA, Cemagref.

⁶ AFNOR. (2006). *Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (méthode Utermöhl).* NF EN 15204.

⁷ AFNOR. (2016). *Échantillonnage, traitement et analyse de diatomées benthiques en cours d'eau et canaux.* NF T90-354.

représentation de l'évolution du peuplement algal en termes d'abondance relative des différents groupes algaux. L'Indice Phytoplanktonique Lacustre (IPLAC)⁸ est calculé à l'aide de l'outil SEEE (version 1.1.0 de l'indicateur).

2.2.2 Macroinvertébrés

L'échantillonnage des macro-invertébrés a été réalisé sur 15 points de prélèvements en berge du plan d'eau selon la méthode décrite par le protocole de l'université de Franche-Comté⁹.

Les points sont cartographiés au préalable dans un plan d'échantillonnage selon la représentativité des différents substrats minéraux et végétaux présents (annexe 3). La période pour effectuer les prélèvements est choisie afin d'intervenir avant les émergences massives des imagos d'insectes, au début de la période de réchauffement des eaux au printemps et selon la typologie nationale du plan d'eau. Par ailleurs, le niveau d'eau du plan d'eau doit être stabilisé au cours des 15 derniers jours.

Sur place, les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un filet haveneau sur une bande littorale de 10 m de large et dans une gamme de profondeur comprise entre 50 cm et 1 m.

Les déterminations sont réalisées sous loupe binoculaire, en règle générale jusqu'au genre et intègrent la plupart des taxons (groupes de la norme NF T90-388) à l'exception d'un certain nombre d'entre eux dont les oligochètes. La détermination générique des Chironomidae nécessite un montage entre lame et lamelle pour une observation des capsules céphaliques. La méthode prévoit un sous-échantillonnage en fonction du nombre et du type d'individus en présence. Sur la base des listes faunistiques, un IML_{E-PE} (Indice d'évaluation de l'État écologique de tous les lacs naturels et du Potentiel Écologique des lacs artificiels dont le marnage maximal est inférieur ou égal 2m) ou un IML_{PE} (Indice d'évaluation du Potentiel Écologique pour les lacs artificiels (masses d'eau artificielles et fortement modifiées) dont le marnage maximal est supérieur à 2m) est calculé via le formulaire IML_v1.0.2 du beta-test du SEEE. Les résultats sont à considérer comme provisoires n'ayant pas été validés par l'Université de Bourgogne-Franche-Comté. De plus, le module de calcul SEEE doit encore être ajusté. Ce nouvel indicateur n'est actuellement pas 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 « Évaluation » du 27 juillet 2018 s'appliquent.

⁸ Laplace-Treyture, C.; Feret, T. (2016) *Performance of the Phytoplankton Index for Lakes (IPLAC): A multimetric phytoplankton index to assess the ecological status of water bodies in France*. Irstea UR EABX.

⁹ Dedieu N. & Vermeaux V., UMR 6249 CNRS-UFC (2022). *Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML) – Guide technique – Notice d'application et de calcul*

2.3 Calendrier du suivi 2023

La gravière est inscrite au sein du Contrôle Opérationnel (CO), tel que défini par l'arrêté « Surveillance » du 26/04/2022². L'objectif est d'évaluer l'état des masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux et rendre compte de l'efficacité des mesures mises en œuvre. La seule pression identifiée à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux sur ce plan d'eau est l'altération de la morphologie.

Le *Tableau 1* présente les dates et types d'interventions réalisées sur la gravière de Vaivre-Vesoul au cours du suivi 2023.

Tableau 1 – Calendrier des interventions sur la gravière de Vaivre-Vesoul en 2023.

		Physico-chimie		Compartiment biologique	
		Eau	Sédiments	Phytoplancton	Macroinvertébrés
C1	14/03/2023	X		X	X
C2	23/05/2023	X		X	
C3	01/08/2023	X		X	
C4	12/09/2023	X	X	X	



Gravière de Vaivre-Vesoul, le 12/09/2023

3 Contexte général et caractéristiques du plan d'eau

3.1 Historique et localisation

Situé à 215 m d'altitude dans le département de la Haute-Saône (70), la gravière de Vaire Vesoul se trouve à moins de 3 km au nord-ouest de la ville de Vesoul. D'une superficie de 86 ha pour un volume en eau d'environ 1,7 millions de m³, la gravière a une profondeur maximale d'environ 2 m. Installée sur le territoire de la commune de Vaire-et-Montoille, elle est également connue sous le nom de lac de Vaire. La *Figure 2* positionne le plan d'eau sur un extrait de carte IGN.

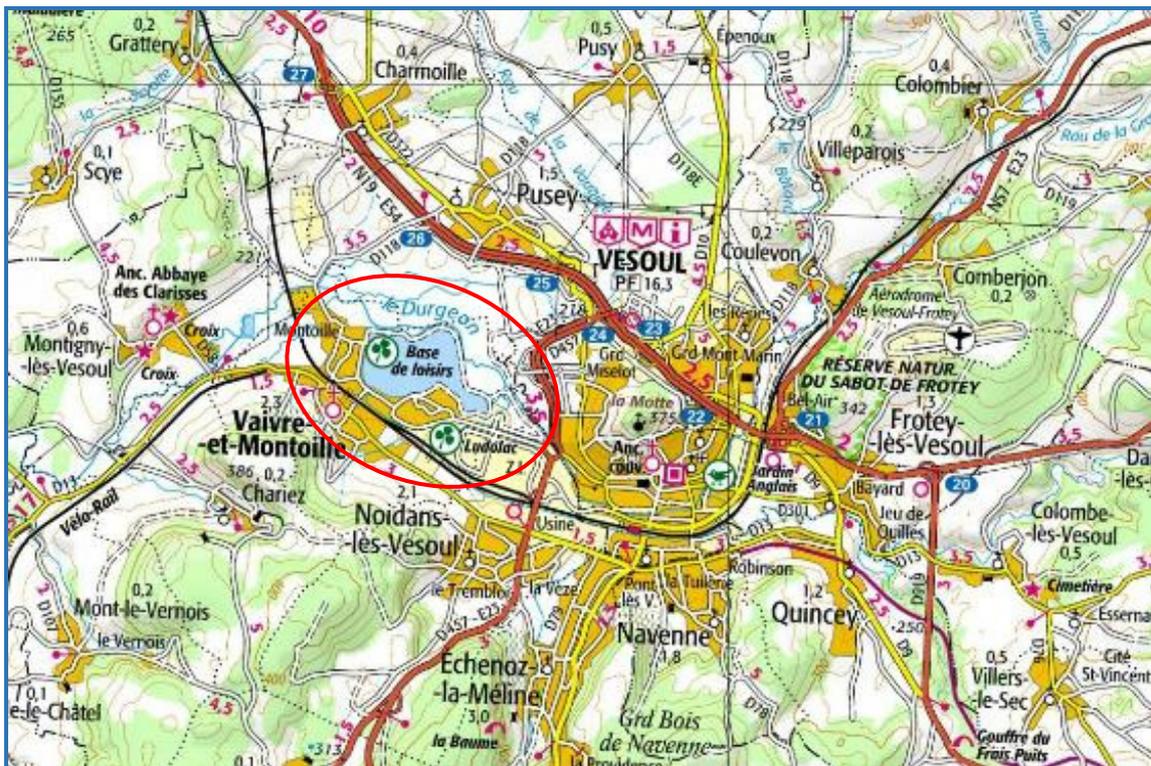


Figure 2 – Carte de localisation de la gravière de Vaire Vesoul (Haute-Saône, base carte IGN 1:70 000).

L'origine de la gravière, créée entre 1976 et 1978, se trouve dans le projet d'agrandissement des ateliers de l'usine PSA de Vesoul. Le site choisi se situant dans une zone marécageuse et inondable formée par le Durgeon, plus d'1 million de m³ de terre furent excavés afin de remblayer et de surélever les terrains devant accueillir les futurs bâtiments. Le projet initial prévoit dès le début l'utilisation future de la gravière comme espace de loisirs (pêche et baignade). Cependant des mesures effectuées sur le Durgeon entre 1975 et 1976 ont révélé des problèmes de sous-saturation en oxygène et de concentrations élevées en ammonium en période estivale. Les concepteurs du projet ont donc écarté cette option d'alimentation¹⁰ de la gravière et le tracé du Durgeon a été modifié afin de la contourner et d'éviter une alimentation directe. Un chenal équipé d'une vanne de

¹⁰ S.O.D.E.V.I.C. (1977). Plan d'eau de Vesoul. Note Complémentaire. 50 p. hors annexes.

type moine et d'un système sommaire de filtration par un massif de graviers, a ainsi été créé entre le plan d'eau et le cours d'eau. Plus tard, un merlon en terre fut mis en place dans le canal, permettant de limiter au mieux les échanges permanents entre les deux masses d'eau. Un barrage mobile a historiquement été installé dans la dérivation du Durgeon ainsi qu'une prise d'eau à débit variable en vue d'alimenter la gravière, mais n'ont cependant jamais été utilisés à ce jour. Le lac est en effet uniquement alimenté par des infiltrations et/ou des sources internes, ainsi que par les eaux météoriques (comm. pers. Patrick Lamblin, Directeur des Moyens Techniques CA Vesoul). Pour l'évacuation de l'eau (trop-plein), il existe un moine côté base de voile. Au vu des difficultés de remplissage, la côte du plan d'eau est maintenue la plus constante possible. De ce fait, le temps de séjour de l'eau est assez long, de l'ordre de 120 jours.

3.2 Caractéristiques et usages

La gravière de Vaivre-Vesoul est appartient à la typologie R24 « Retenue de moyenne montagne en Central Baltique, petite, très peu profonde, calcaire ». Le plan d'eau et son bassin versant se situent en limite de la dépression liasique de Saulx-les-Vesoul, sur des marnes, des schistes et des marno-calcaires du Jurassique inférieur, recouvert d'alluvions du Durgeon. Le site est bordé au sud par les calcaires des plateaux de Haute-Saône.

La *Figure 3* illustre les zones d'intérêt écologique dans l'environnement de la gravière. Les rives nord et est sont bordées de prairies plus ou moins humides qui forment une zone naturelle. Associées à la gravière, elles constituent la ZNIEFF¹¹ 430002355 - plaine de Vesoul-Vaivre et font l'objet en particulier d'un APPB¹² qui encadre les activités permises sur la zone. En effet, les plaines marécageuses permettent à des espèces palustres et aquatiques (dont de nombreuses espèces d'oiseaux) d'assurer leurs fonctions vitales (reproduction, alimentation, protection). À l'opposé, les terrains bordant les rives sud et ouest sont urbanisées (commune de Vaivre-et-Montoille et zone industrielle) ou aménagés, base de voile en rive ouest depuis 1981, et création de l'Espace de Loisirs de Vesoul Vaivre, sur la pointe.

Bien que certaines zones soient protégées, la gravière de Vaivre Vesoul, est un lieu de loisirs et à vocation touristique très fréquenté l'été. L'Espace de Loisirs propose ainsi différents équipements sportifs, un camping, une aire de camping-cars ainsi que des chalets à louer, une plage, un parc aquatique et une patinoire d'hiver. La gravière et son aire de loisirs sont tous deux gérés par la communauté d'agglomération de Vesoul. Un plan des différentes zones du plan d'eau et de leurs usages est présentée *Figure 4*.

¹¹ ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique.

¹² APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope.

Du fait de sa faible profondeur, de son orientation nord-ouest / sud-est l'exposant aux vents et de l'absence de relief, le plan d'eau ne peut se stratifier thermiquement, favorisant le brassage de nutriments en continu. La gravière de Vaire Vesoul présente cependant régulièrement des concentrations en nutriments peu élevées. Considérée comme eutrophe par son peuplement planctonique en 2014, notamment par la dominance des chlorophycées et cyanophycées, une partie de la gravière de Vaire Vesoul peut faire l'objet d'interdiction de baignade et/ou des activités nautiques par la préfecture en cas de blooms de cyanobactéries en particulier.

Entre 2016 et 2019, des opérations de faucardage de la végétation aquatique et de pêche de régulation des populations ont été menées afin de réduire les apports de phosphore des sédiments favorisant les cyanobactéries. Depuis 2019, la modification de l'ouvrage de vidange avec la mise en place d'une barrière plus fine assure un statut « eaux closes » sur le plan d'eau, ce qui permet l'introduction d'un pêcheur professionnel pour l'export de poissons fousseurs.

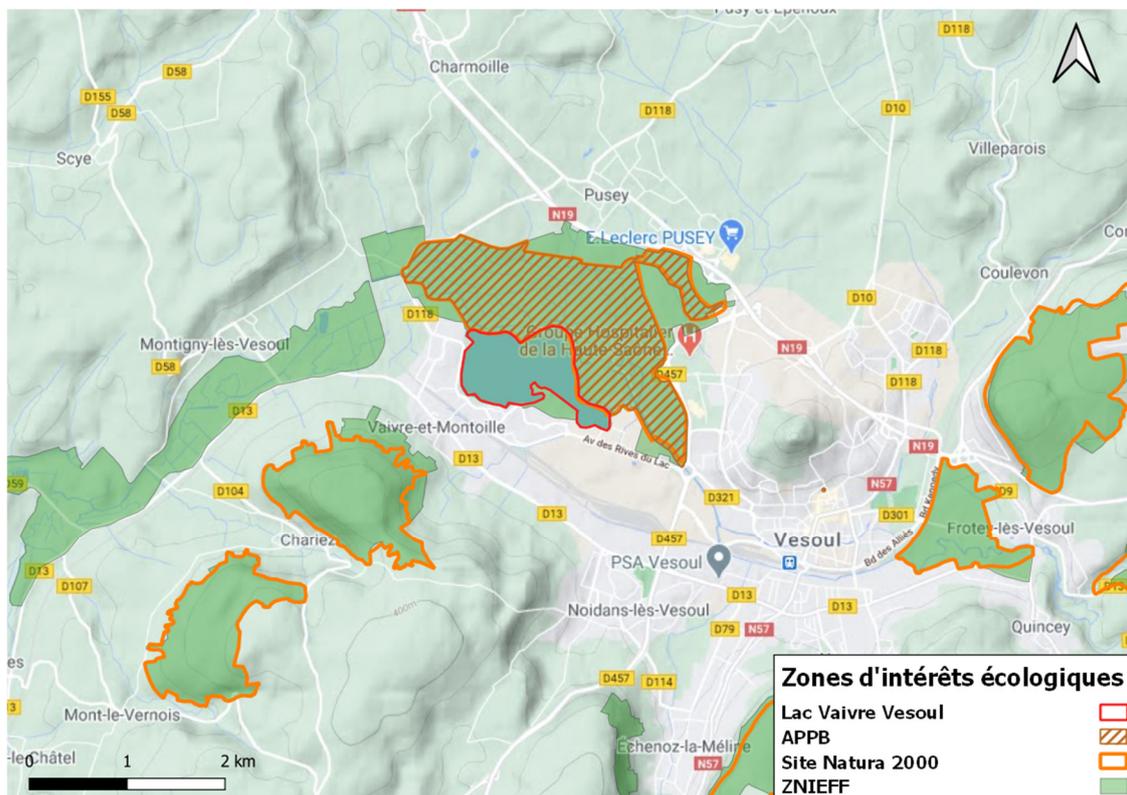


Figure 3 – Carte de localisation et des zones d'intérêt écologique de la gravière de Vaire Vesoul (base carte Google Road 2015, EPSG:3857 - WGS 84).



Figure 4 – Plan des aménagements de la gravière de Vaivre Vesoul et des zones soumises à autorisations (source : www.vesoul.fr, modifié).

3.3 Contexte météorologique

La Figure 5 présente une synthèse des données météorologiques de l'année 2023 au niveau de Saint Sauveur (Haute-Saône, 290 m d'altitude, 27 kilomètres de la gravière à vol d'oiseau). Le climat est de type semi-continentale. Il se caractérise par de fortes amplitudes thermiques entre hiver et été, et une influence océanique apportant des précipitations assez importantes en termes de fréquence et d'intensité. La température moyenne annuelle est d'environ 10 °C pour une pluviométrie annuelle de l'ordre de 1000 mm.

La température moyenne de l'année 2023 de 12,4°C (+1,6°C par rapport aux normales calculées sur la période 1991-2020) témoigne de fortes chaleurs, notamment en juin et septembre. Le cumul de la pluviométrie de 1026 mm est légèrement au-dessus des valeurs habituelles (+6%). Le diagramme ombrothermique ne met pas en valeur de mois de sécheresse.

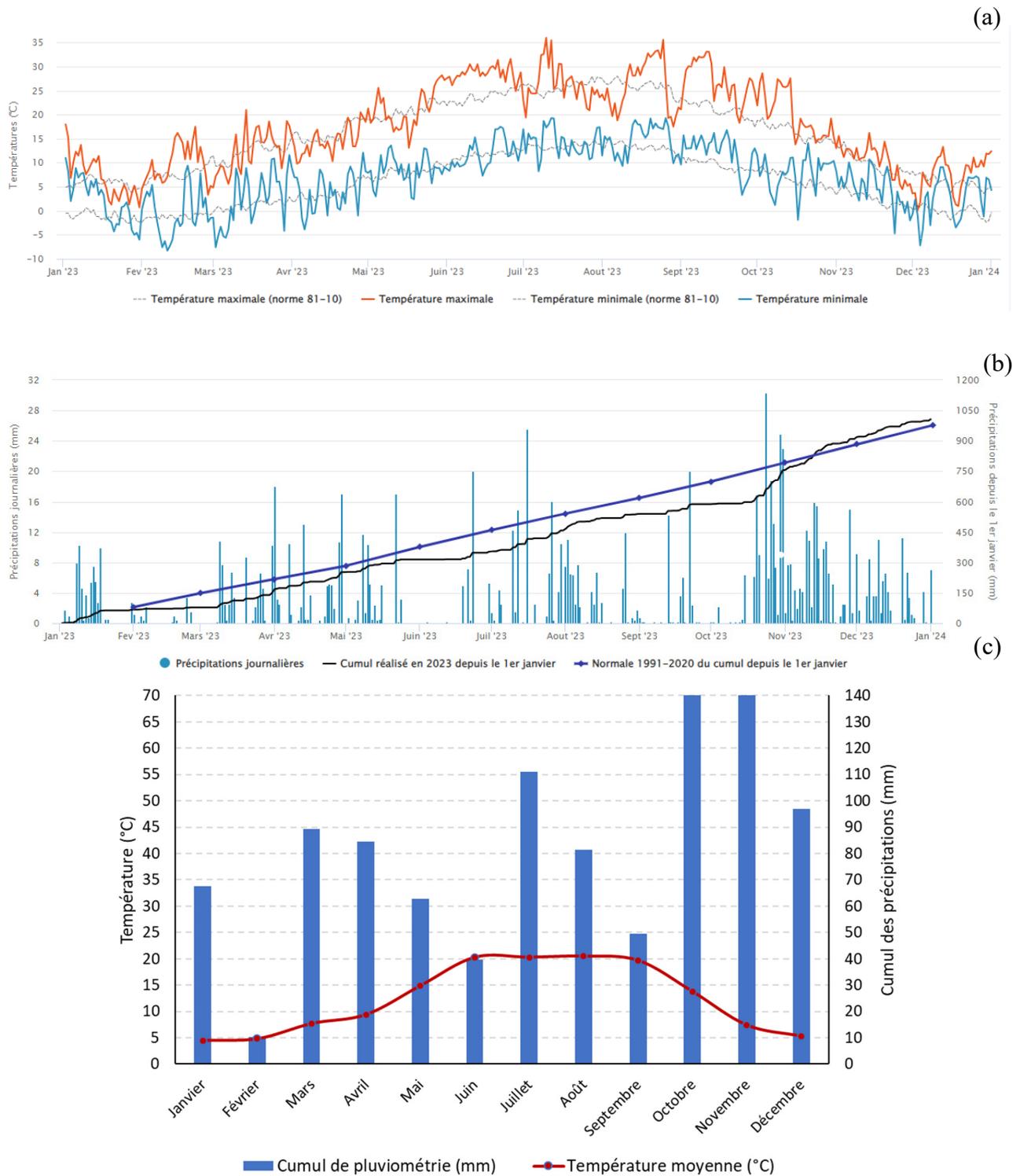


Figure 5 – Données météorologiques de 2023 sur la commune de Luxeuil-Saint-Sauveur (Haute-Saône). Source des données : Infoclimat.fr. (a) Évolution des températures (°C) en 2023 ; (b) Évolution des précipitations en 2023 ; (c) Diagramme ombrothermique de 2023.

4 Physico-chimie des eaux et des sédiments

4.1 Profils verticaux

La Figure 6 présente les profils de mesures réalisés *in situ* (température, oxygène dissous, pH, conductivité et teneurs en pigments chlorophylliens) au cours des 4 campagnes de prélèvements du suivi 2023 sur la gravière de Vaivre-Vesoul.

Lors de la campagne hivernale en mars, les paramètres physico-chimiques mesurés *in situ* sont homogènes avec une température de 10,4°C, une conductivité de 182 µS/cm et une eau bien oxygénée à 108% de saturation.

La gravière de Vaivre-Vesoul ayant une faible profondeur, de l'ordre d'1,5-2m, la stratification thermique est très instable durant l'été. Entre la C2 et la C4, l'eau se réchauffe entre 21 et 25°C. Une baisse du pH se constate au-delà d'1,5m en C2 et C4, en parallèle à une baisse de l'oxygène dissous, signes d'une prévalence des organismes hétérotrophes. En effet, au vu des faibles valeurs de transparence, les producteurs primaires privilégient la zone à proximité de la surface. Les valeurs de pH sont plus élevées sur le premier mètre lors de la C2 et la C3, où l'efflorescence des cyanobactéries est prépondérante (cf. § 5.1). La conductivité est alors minimale puisque les sels minéraux sont consommés par les cyanobactéries. En revanche, la biomasse algale étant très concentrée à la surface, la turbidité et la sénescence de cette biomasse conduit à l'accélération de l'eutrophisation du plan d'eau. Ainsi, suite à la sursaturation en oxygène produit par les cyanobactéries, une baisse en oxygène est observée dès 1m de profondeur à la C4, puisque les organismes hétérotrophes minéralisent cette biomasse. L'excès de matières se cumule au fond du plan d'eau et crée un stock de nutriments à nouveau mobilisable l'année suivante et probablement pour partie sur l'année en cours du fait de la faible profondeur du plan d'eau et de l'homogénéité des caractéristiques physico-chimiques de celle-ci. Les concentrations en pigments chlorophylliens sont principalement élevées lors de la C1 et la C4 où les biovolumes sont également conséquents, mais représentés par d'autres groupes algaux plus riches en chlorophylle (chlorophytes, ochrophytes) (cf. §5.1).

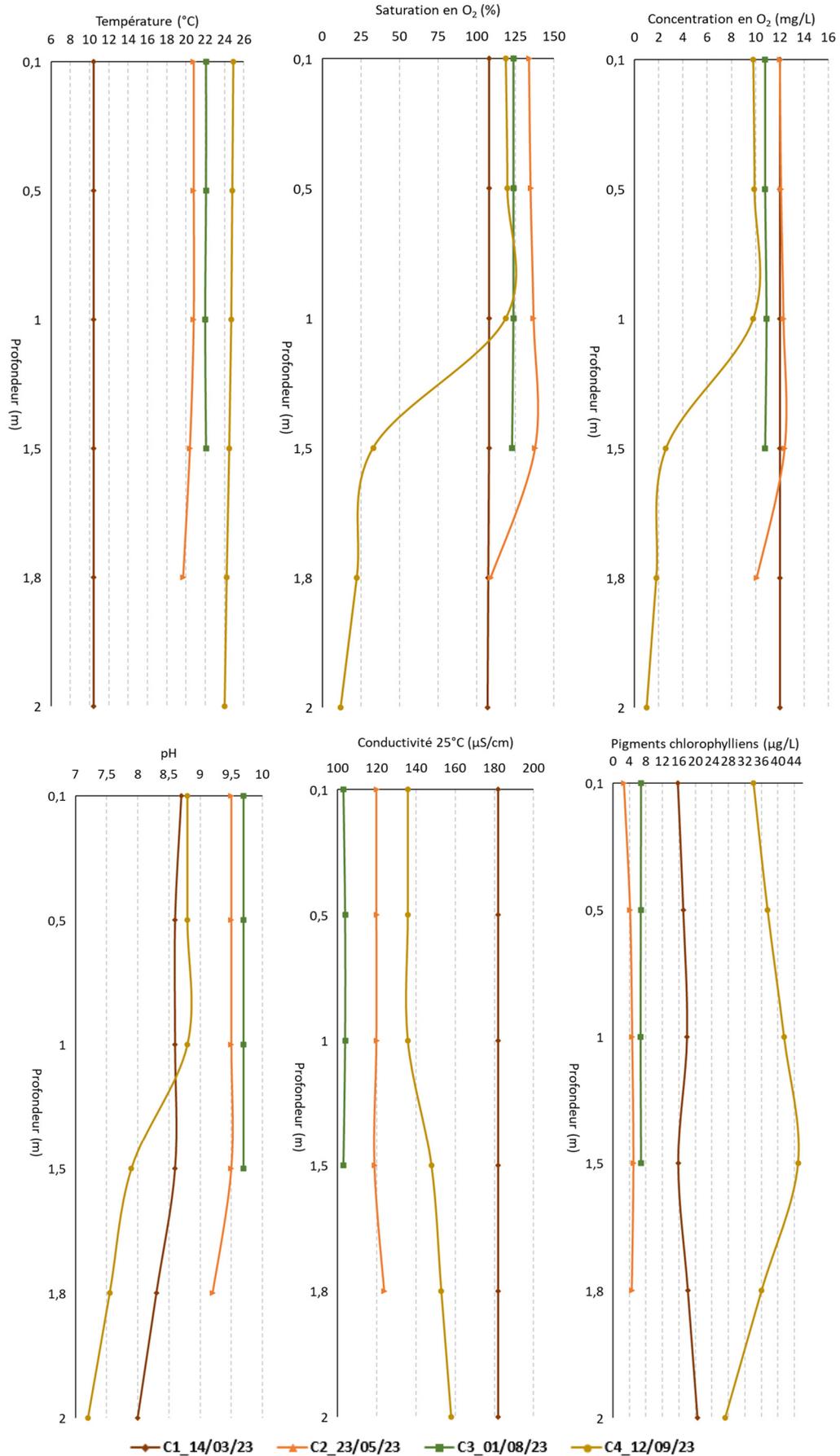


Figure 6 – Profils physico-chimiques du suivi 2023 sur la gravière de Vaivre-Vesoul

4.2 Paramètres physico-chimiques généraux (hors micropolluants)

La *Figure 7* présente les évolutions conjointes des concentrations pigmentaires liées à la dynamique du phytoplancton (chlorophylle *a* et phéopigments), des matières en suspensions totales en surface et de la transparence.

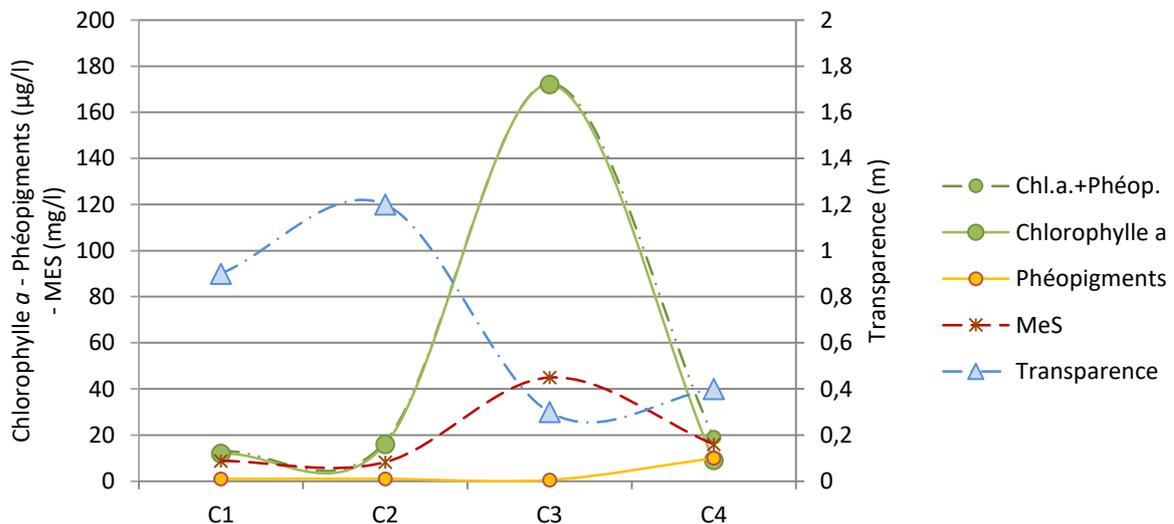


Figure 7 – Graphique de l'évolution conjointe des concentrations pigmentaires (chlorophylle *a* + phéopigments) de la transparence et des matières en suspension (MES) au cours des campagnes 2023 sur la gravière de Vaivre-Vesoul.

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont élevées dès la C1 (13 µg/l) et excessives lors de l'efflorescence de cyanobactéries en C3 (172 µg/l), tout comme les concentrations en matières en suspension (45 mg/l) et la turbidité (50 NFU). La transparence est très faible tout au long du suivi 2023 (0,3-1,2 m).

Le *Tableau 2* fournit quant à lui le détail des résultats d'analyses sur paramètres généraux hors micropolluants réalisées sur les eaux de la gravière de Vaivre-Vesoul.

L'excès de biomasse algale se cumulant dans le plan d'eau, le rapport DCO/DBO (> 4) témoigne du surplus de matières organiques peu biodégradables. En effet, le carbone organique est très concentré en fin de suivi (10-12 mg(C)/l), tout comme l'azote Kjeldahl (azote organique et ammonium) à 2-2,8 mg(N)/l et le phosphore total (~0,1 mg(P)/l). L'excès d'ammonium observé en fin de période estivale (0,21 mg(NH₄)/l) illustre le processus de minéralisation de la matière organique accumulée et peut également refléter un relargage en profondeur à partir des sédiments en milieu pauvre en oxygène, comme à la C4 (cf. § 4.1.1). Ce composé est à surveiller car lorsqu'il est présent en très forte concentration et dans certaines conditions, il peut former de l'ammoniac, toxique pour la vie aquatique.

En termes de potentiel nutritif hivernal, un déséquilibre se note entre les composés azotés et phosphorés. En effet, l'azote minéral n'est pas quantifié ou à la limite de quantification pour l'ammonium, tandis que la concentration en phosphore total est élevée (0,037 mg(P)/l). Ces conditions hivernales sont généralement favorables à la prolifération des cyanobactéries qui peuvent métaboliser l'azote atmosphérique (N₂).

Tableau 2 – Résultats des analyses physico-chimiques (hors micropolluants) quantifiés sur la gravière de Vaire-Vesoul en 2023.

Code sandre	Paramètre	Unité	Limite de quantification	C1		C2		C3		C4	
				Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
1436	Phéopigments	µg/L	1	1	-	1	-	<LQ	-	10	-
1439	Chlorophylle a	µg/L	1	12	-	16	-	172	-	9	-
1332	Transparence	m	0,01	0,9	-	1,2	-	0,3	-	0,4	-
1295	Turbidité (Formazine)	NFU	0,1	6,7	-	16	-	50	-	7,8	-
1305	MeS	mg/L	1	8,8	-	8,2	-	45	-	16	-
6048	Matières Minérales en Suspension (M.M.S)	mg/L	100	<LQ	-	<LQ	-	<LQ	-	<LQ	-
1313	DBO	mg(O ₂)/L	0,5	2,9	-	2	-	4	-	4	-
1314	DCO	mg(O ₂)/L	20	21	-	23	-	30	-	31	-
1841	Carbone organique*	mg(C)/L	0,2	5,1	-	6,1	-	12	-	10	-
1342	Silicates*	mg(SiO ₂)/L	0,05	<LQ	-	0,4	-	1,1	-	1,7	-
1319	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	0,5	<LQ	-	0,86	-	2,78	-	2	-
1335	Ammonium*	mg(NH ₄)/L	0,01	0,01	-	0,04	-	0,02	-	0,21	-
1339	Nitrites*	mg(NO ₂)/L	0,01	<LQ	-	<LQ	-	0,01	-	0,07	-
1340	Nitrates*	mg(NO ₃)/L	0,5	<LQ	-	<LQ	-	<LQ	-	<LQ	-
1350	Phosphore total	mg(P)/L	0,005	0,037	-	0,034	-	0,096	-	0,082	-
1433	Phosphates*	mg(PO ₄)/L	0,01	0,03	-	0,01	-	0,02	-	<LQ	-

* paramètres analysés sur eau filtrée



Gravière de Vaire-Vesoul, le 12/09/2023

5 Compartiments biologiques

5.1 Phytoplancton

À chaque campagne du suivi 2023, un échantillonnage du peuplement phytoplanctonique de la zone trophogène a été réalisé. La *Figure 8* présente l'évolution du peuplement phytoplanctonique en termes de concentrations et de biovolumes algaux. Le *Tableau 3* regroupe les listes floristiques exprimées en nombre de cellules / ml au cours des 4 campagnes pour les taxons dont le biovolume est supérieur à 2 % du biovolume total par campagne. Les listes floristiques complètes sont disponibles en annexe du rapport.

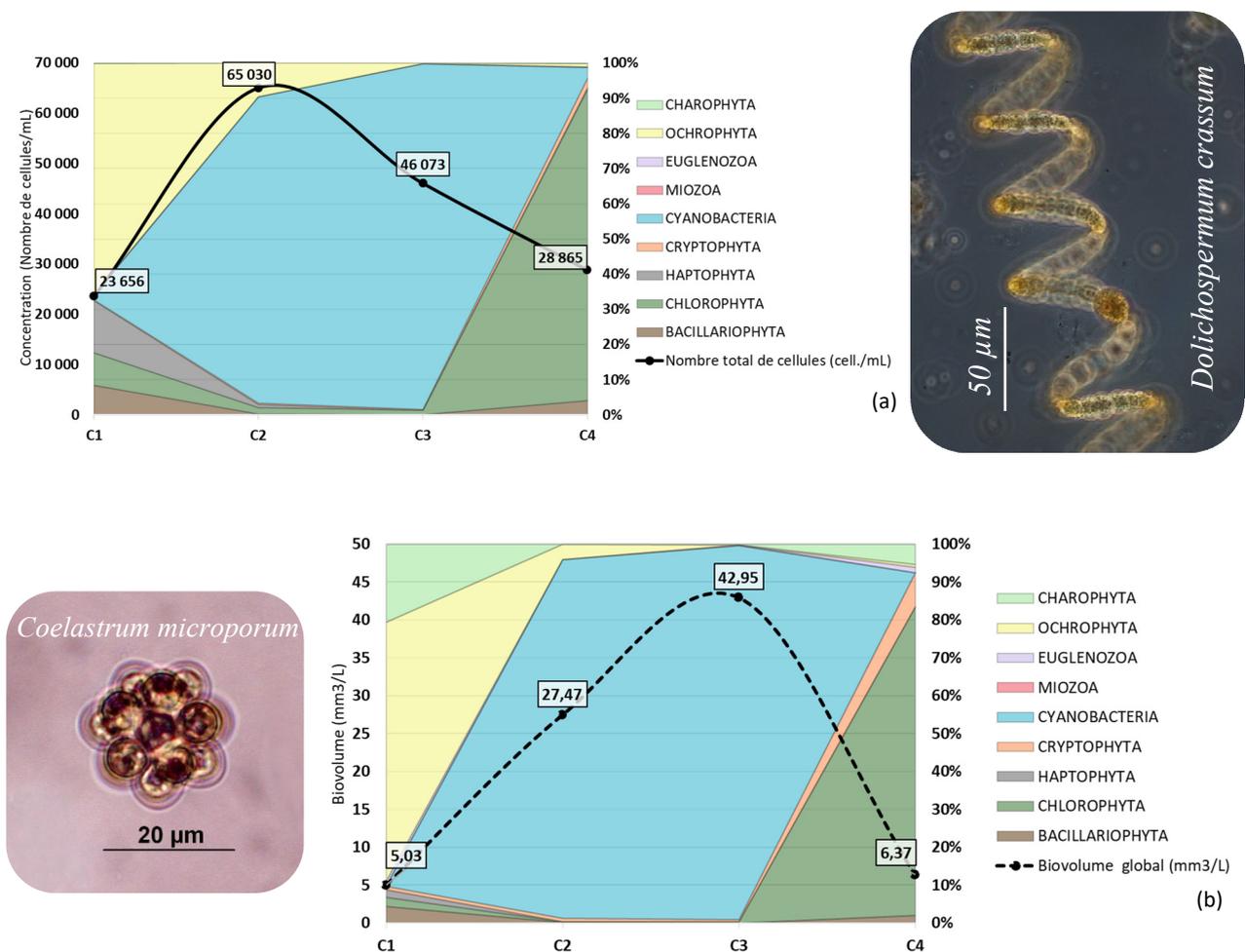


Figure 8 – Évolution de la structure des populations phytoplanctoniques de la gravière de Vaivre-Vesoul lors des 4 campagnes de prélèvements 2023 (regroupées selon leurs embranchements). (a) Évolution en termes de concentration (exprimée en nombre de cellules par ml d'eau) ; (b) Évolution en termes de biovolume algal (exprimé en mm³/l).

La diversité des taxons identifiés lors du suivi 2023 est relativement faible avec 93 taxons et une moyenne de 34 taxons par campagne. Le biovolume maximal est atteint lors de la C3 (42,95 mm³/l)

où la cyanobactérie *Dolichospermum crassum* domine complètement le cortège phytoplanctonique (98 % du biovolume total). En termes de concentration, le maximum est obtenu durant la C2 essentiellement avec *D. sigmoideum* (~ 40 700 cellules/ml pour 65 000 cellules/ml au total).

Le phytoplancton du suivi 2023 est marqué par l'efflorescence de cyanobactéries filamenteuses entre la C2 et la C3. Le biovolume, déjà important lors de la C1 en mars, était principalement dû à des ochrophytes *Dinobryon sociale var. americanum* (52%) et à la charophyte *Spirogyra sp.* (21%). Ces taxons prolifèrent dans un épilimnion plutôt clair à tendance oligotrophe. En effet, il existe peu de nutriments azotés, tandis que les nutriments phosphorés sont importants (30 µg(PO₄)/l). L'eau étant encore relativement fraîche (10,4°C), les cyanobactéries se sont répandues dans un deuxième temps.

D'après les données physico-chimiques, l'azote est limitant dans la gravière de Vaivre-Vesoul (cf. § 4.1.2 et § 4.2.1), favorisant certains taxons dont les cyanobactéries filamenteuses pourvues d'hétérocystes. Ces cellules fixatrices de diazote (N₂) permettent à ces cyanobactéries de proliférer lorsque les concentrations en azote sont faibles dans la colonne d'eau. En C2, *D. sigmoideum* (48%) et *D. crassum* (45%) co-dominent le peuplement, puis *D. crassum* (98%) domine entièrement le peuplement à la C3, accentuant l'eutrophisation du milieu riche en phosphore. Durant la dernière campagne de septembre, les cyanobactéries arrivent en fin de phase de développement et sont remplacées par des chlorophytes formant des taxons mucilagineux et non motiles, qui profitent des nutriments libérés par ces matières sénescents : *Coelastrum microporum* (33%), *Sphaerocystis planctonica* (21%) et *Hariotina reticulata* (7,5%).

Parmi les 10 taxons de cyanobactéries identifiées au cours du suivi 2023, 9 sont potentiellement toxiques^{13,14} : *Microcystis sp.*, *M. smithii*, *Planktothrix sp.*, *Pseudanabaena limnetica*, *D. crassum*, *D. sigmoideum*, *D. planctonicum*, *Phormidium sp.* et *Woronichinia naegeliana*. *D. crassum* dépasse les seuils de risques pour la production d'eau potable selon l'ANSES (0,65 mm³/l et 20 000 cellules/ml) lors de la C2 et la C3 (respectivement 12 200 cellules/ml et 12,5 mm³/l, puis 41 300 cellules/ml et 42 mm³/l). *D. sigmoideum* dépasse ces seuils lors de la C2 (40 700 cellules/ml et 13 mm³/l).

L'indice phytoplancton lacustre (**IPLAC**) calculé sur les trois campagnes estivales de production atteint **0,463**, correspondant à un « état moyen » pour ce paramètre. La sous-métrique de biomasse algale (MBA) est très peu favorable (0,07) en raison des concentrations excessives en chlorophylle a durant l'efflorescence de *D. crassum*. La métrique de composition spécifique (MCS)

¹³ ANSES (2020). *Évaluation des risques liés aux cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux douces.*

¹⁴ De Boutray M.L. (2017). *Les cyanobactéries et leurs toxines dans les sources d'eau potable. Ingénierie de l'environnement.* Université Paris-Est; Ecole polytechnique (Montréal, Canada). Français. NNT : 2017PESC1069

repose quant à elle à la fois sur une liste de référence et sur les biovolumes des taxons présents. En 2023, elle est de 0,63, plus proche de la limite entre « **bon état** » et « **état moyen** ». Cependant, ce résultat est à considérer avec précaution, 59% des taxons identifiés n'étant pas pris en compte dans le calcul de l'IPLAC, notamment *D. sigmoideum* et *D. crassum*, la valeur de la MCS (et par conséquent de l'IPLAC) paraît ainsi surévaluée.

Lors du dernier suivi en 2020, la présence de taxons de cyanobactéries munies d'hétérocystes était également notable. Toutefois, l'efflorescence, visible uniquement à la C4 était plus contenue (biovolume maximal de 5,2 mm³/l). Les chlorophytes avaient une plus grande importance dans le cortège phytoplanctonique dès la C1, avec notamment une meilleure richesse spécifique et équirépartition des taxons entre la C1 et la C3. L'IPLAC restait tout de même moyen (0,512).

Tableau 3 – Liste floristique du phytoplancton échantillonné au cours des 4 campagnes 2023 sur la gravière de Vaire-Vesoul. Les taxons à plus de 2 % du biovolume total sont présentés dans le tableau, à la fois en concentrations (cell./mL) et biovolumes (mm³/L).

EMBRANCHEMENT	CLASSE	TAXON	Code Sandre	CAMPAGNE							
				C1		C2		C3		C4	
				Conc.	Biovol.	Conc.	Biovol.	Conc.	Biovol.	Conc.	Biovol.
BACILLARIOPHYTES	MEDIOPHYCEAE	Diatomées centriques (5 µm)	6598	1 712	0,11						
		Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598						1 160	0,13	
CHAROPHYTES	ZYGNEMATOPHYCEAE	<i>Spirogyra</i>	1147	24	1,03						
		<i>Staurastrum</i>	1128						45	0,33	
CHLOROPHYTES	CHLOROPHYCEAE	<i>Coelastrum microporum</i>	5610						11 134	2,08	
		<i>Hariotina reticulata</i>	31974						3 302	0,48	
		<i>Monactinus simplex</i>	32004						452	0,28	
		<i>Sphaerocystis planctonica</i>	5879						2 544	1,33	
	TREBOUXIOPHYCEAE	<i>Oocystis parva</i>	5758						3 525	0,22	
CRYPTOPHYTES	CRYPTOPHYCEAE	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274						178	0,37	
CYANOBACTERIA	CYANOPHYCEAE	<i>Dolichospermum crassum</i>	33644			12 209	12,49	41 305	42,24		
		<i>Dolichospermum sigmoideum</i>	31960			40 698	13,23				
HAPTOPHYTES	COCCOLITHOPHYCEAE	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903	3 555	0,10						
OCHROPHYTES	CHRYSOPHYCEAE	<i>Dinobryon sociale</i>	6136	7 716	0,73						
		<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137	7 295	2,63						
		<i>Uroglenopsis americana</i>	34752			6 033	1,09				

5.2 Macroinvertébrés

La gravière de Vaivre-Vesoul est située à environ 215 m d'altitude, dans le département de la Haute-Saône (70) sur la commune de Vaivre-Montoille. Elle est d'origine anthropique, issue d'une excavation dans la zone marécageuse de la rivière du Durgeon¹⁵&¹⁶ qui l'alimente indirectement. Les eaux sont restituées par l'intermédiaire d'un canal¹⁵. Le Durgeon, tout à côté, a été muni d'un barrage mobile ainsi qu'une prise d'eau à débit variable en vue d'alimenter le plan d'eau, mais n'ont cependant jamais été utilisés à ce jour¹⁶. Le plan d'eau est en effet uniquement alimenté par des infiltrations et/ou des sources internes, ainsi que par les eaux météoriques. Il appartient à la typologie « Retenue de moyenne montagne en Central Baltique, petite, très peu profonde, calcaire » (R24). Les prélèvements de la faune benthique selon le protocole « Indice Macroinvertébrés lacustres (IML) »¹⁷ ont été effectués le 14/03/2023 sur 15 points (annexe 3).

La liste faunistique issue de l'échantillonnage, fournie Tableau 4, est composée de 44 taxons (principalement déterminés au genre) répartis dans 18 familles différentes pour un total de 1 485 individus (990 ind/m²). Ainsi, le macrobenthos apparaît plutôt diversifié mais assez peu abondant en zone littorale.

La majorité du substrat prélevé est constituée par des sédiments fins (vases/limons/argiles) pour 12 points sur 15, accompagnée parfois de litière ou de débris grossiers. Quelques sédiments grossiers (gravier, blocs/dalles) sont aussi présents sur 2 points. La végétation aquatique est aussi bien développée (14 points sur 15) avec notamment les hydrophytes immergés (13 points) et/ou les héliophytes (6 points). En conséquence, les points d'échantillonnage apparaissent relativement attractifs vis-à-vis du macrobenthos.

Parmi les groupes caractéristiques d'invertébrés (EPT), seuls les plécoptères sont absents. Les trichoptères et éphéméroptères sont constitués par 4 genres pour 53 individus (soit 9 % de la richesse pour 3 % de l'abondance). Chez les premiers, 2 familles (Ecnomidae et Hydroptilidae) pour 3 genres (*Ecnomus*, *Agraylea* et *Ortotrichia*) sont contactées. Chez les seconds, seuls 1 famille et 1 genre sont observés (Caenidae *Caenis*). L'ordre des Diptères est le plus riche avec 27 genres répertoriés dans 4 familles dont 24 rien que chez les Chironomidae. Les autres ordres ne dépassent pas 2 familles. D'un point de vue quantitatif, ce sont encore les diptères Chironomidae qui dominent très largement avec 1 143 individus, soit 77 % des effectifs. Viennent ensuite les diptères

¹⁵ ONEMA & AERMC. 2011. Suivi des plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse en application de la Directive Cadre sur l'Eau. Note synthétique d'interprétation des résultats. Lac de Vesoul. V2. 21p.

¹⁶ Campione L. & Olivetto A. 2021. Surveillance de la qualité des plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée Corse. Rapport de données et d'interprétation. Gravière de Vaivre Vesoul (Haute-Saône). Suivi 2020. 35 p + annexes 2 p.

¹⁷ Dedieu N. & Verneaux V. 2022. Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML). Appui scientifique à la mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau 2017-2020. Guide technique. Notice d'application et de calcul. 26 p + annexes 23p.

Ceratopogonidae (85 individus) et les amphipodes *Crangonyx* (68 individus). En termes d'occurrence, seul le genre apparenté au groupe *Cricotopus* (diptère Chironomidae) est contacté sur l'ensemble des points. Un autre genre de Chironomidae est observé sur 14 points (*Paratanytarsus*). D'autres genre appartenant à des ordres différents sont aussi retrouvés régulièrement tels que *Caenis* (éphéméroptère, Caenidae 11 fois) ou le mollusque gastéropode *Physella* (Physidae, 10 fois). *A contrario*, de nombreux genres ne sont rencontrés seulement que sur un ou deux points avec souvent très peu d'individus.

Tableau 4 – Liste faunistique des taxons invertébrés retrouvés sur les 15 points de prélèvements effectués sur la gravière de Vaire-Vesoul le 14/03/23

GROUPE_II	GROUPE_III	FAMILLE	GENRE_TAXON	SANDRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INSECTES	Trichoptères	Ecnomidae	Ecnomus	249	1					2	2	1			1	1			
INSECTES	Trichoptères	Hydroptilidae	Agraylea	201				1				1							
INSECTES	Trichoptères	Hydroptilidae	Orthotrichia	197					1							4	2	1	
INSECTES	Ephéméroptères	Caenidae	Caenis	457		2	2	2	2	2	1	2			6	13	1		2
INSECTES	Hétéroptères	Corixidae	Micronectinae	20396				1	2										
INSECTES	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	819	2	2	5	28	7	11	11	2	1		15	1			
INSECTES	Diptères	Chaoboridae	Chaoboridae	791									1						
INSECTES	Diptères	Chironomidae	indéterminés	807			1												1
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Abalabesmyia	2781								18				2			1
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Cladopelma	19278							4								
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Cladotanytarsus	2862	1		1												
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Corynoneura	2871		1													
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Cricotopus/Orthocladius	2805	9	10	1	32	26	121	39	13	14	21	5	15	13	12	10
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Dicrotendipes	2839	1	4	2	7		61	4			1	2	3	5		1
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Endochironomus	2842			1												
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Glyptotendipes	2843							4								
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Hamischia	2844															1
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Labrundinia	19257				1											
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Limnophyes	2813															1
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Monopelopia	19246				3	16	60	18	1			1				
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Nanocladius	19191					1					2	7	4			
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Parachironomus	2851				1				14	4	2	8	2	7	4	2
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Parakiefferiella	2820					3			4			1				2
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Paratanytarsus	2865	6	6	4	35	21	77	93	8	3	3	52	1	1		16
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Phaenopsectra	2855												1			
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Polypedilum	2856				1							1				
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Procladius	2788						6									
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Psectrocladius	2825	2	2						1		2		1			
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Pseudorthocladius	2826														1	
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Rheocricotopus	2828															2
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Tanytus	2791					8			57	32						
INSECTES	Diptères	Chironomidae	Tanytarsus	2869				4	9	28	21	1							1
INSECTES	Diptères	Psychodidae	Psychodidae	783				1											1
INSECTES	Odonates	Coenagrionidae	Coenagrionidae	658		1	2	1	2	3			1	2					1
INSECTES	Lépidoptères	Crambidae	Crambidae	2947															1
CRUSTACÉS	Amphipodes	Crangonyctidae	Crangonyx	5116												62	4	2	
CRUSTACÉS	Amphipodes	Gammaridae	indéterminés	887												6			
CRUSTACÉS	Isopodes	Asellidae	Asellidae	880												7	1		2
CRUSTACÉS	Isopodes	Janiridae	Jaera	5097															1
BIVALVES	BIVALVES	Sphaeriidae	Pisidium	1043			1							1					
GASTÉROPODES	GASTÉROPODES	Ferussiidae	Ferussia	1030															5
GASTÉROPODES	GASTÉROPODES	Physidae	indéterminés	995											2	21			
GASTÉROPODES	GASTÉROPODES	Physidae	Physella	19280		1		4	1	1		2	1	2		36	6	3	
GASTÉROPODES	GASTÉROPODES	Planorbidae	Planorbidae	1009						1						10			

Un seul taxon très sensible à la qualité chimique (sCHIMlac¹⁷) est observé : le diptère Chironomidae *Pseudorthocladius* (10/10). Mais avec 1 seul individu, il est considéré comme anecdotique. D'autres taxons fragiles sont retrouvés avec des effectifs parfois plus conséquents, notamment un autre diptère Chironomidae, *Monopelopia* (9/10) avec 99 individus. Citons aussi le trichoptère Hydroptilidae *Agraylea* (2 individus) et d'autres diptères Chironomidae *Labrundinia* (1 individu,

9/10), *Nanocladius* (14 individus, 8/10) et *Limnophyes* (1 individu, 7/10). En conséquence, une frange de la population apparaît sensible à la chimie de l'eau même si la grande majorité présente un indice inférieur à 4/10.

D'un point de vue habitationnel (sHABtax), 6 taxons apparaissent sensibles à la qualité des habitats littoraux (≥ 4) : le gastéropode de la famille des Ferrissiidae *Ferrissia* et les diptères Chironomidae *Labrundinia*, *Limnophyes*, *Monopelopia*, *Nanocladius* et *Phaenopsectra*. Les effectifs de ces genres atteignent à peine les 8 %. La très grande majorité de la communauté échantillonnée apparaît donc tolérante aux conditions d'habitats littoraux.

Plus concrètement chez les diptères Chironomidae, 3 sous-familles sont observées (Orthoclaadiinae, Chironominae et Tanypodinae). Les Chironominae sont les plus abondants avec 47,1 % des effectifs de Chironomidae et 46 % des genres. Suivent les Orthoclaadiinae (33 % des effectifs pour 33 % des genres) puis les Tanypodinae (19,5 % de l'abondance en Chironomidae pour 12,5 % des genres).

Chez ces derniers, 5 genres sont contactés : *Ablabesmyia*, *Procladius* et *Tanypus* sont des prédateurs souvent présents dans les sédiments lacustres et ne présentent pas de sensibilité particulière à la chimie de l'eau ou à la qualité de l'habitat^{17&18}. *Labrundinia* est un genre plus spécifique des tourbières mais parfois retrouvé dans les macrophytes et les sédiments lacustres¹⁹ se nourrissant d'oligochètes²⁰. *Monopelopia* se rencontre dans les eaux acides des petites masses d'eau¹⁹.

Parmi les Orthoclaadiinae, 8 genres sont contactés : les genres *Cricotopus/Orthocladus*, *Corynoneura*, *Limnophyes*, *Parakieferiella*, *Psectrocladius* sont assez courants et se rencontrent dans des habitats divers, et souvent algivores ou phytophages^{19&21}. *Nanocladius* est caractéristique des zones littorales des lacs oligo-mésotrophes et présente une sensibilité marquée à la qualité de l'eau et de l'habitat^{19&21}. *Pseudorthocladus* est un genre typique des eaux acides, affectionnant les sphaignes et les mousses mais aussi les sédiments meubles¹⁹. Enfin *Rheocricotopus* est plutôt retrouvé dans les zones littorales turbulentes (vagues)¹⁹.

Chez les Chironominae, 2 tribus (Chironomini et Tanytarsinii) sont présentes. La première est peu abondante (10 % des effectifs de Chironomidae) mais riche (8 genres) : *Dicrotendipes*, *Glyptotendipes*, *Endochironomus*, *Parachironomus* et *Polypedilum* sont présents dans tous types

¹⁸ Vallenduik H.J & Moller Pillot H.K.M. 2007. Chironomidae Larvae. General ecology and Tanypodinae. KNNV publishing. 144p.

¹⁹ Dedieu N. & Verneaux V. 2019. Guide d'identification des larves de Chironomidae (Diptères, Insecta) des hydrosystèmes lacustres de France. Université de Franche-Comté. Laboratoire Chrono-environnement. 113p.

²⁰ Loden M.S. 1974. Predation by chironomid (Diptera) larvae on oligochaetes. Limnol. Oceanogr. 19 : 156-159.

²¹ Moller Pillot H.K.M. 2013. Chironomidae Larvae. Biology and ecology of the aquatic Orthoclaadiinae. KNNV publishing. 314p.

de masses d'eau lenticques et tempérées, souvent riches en matière organique^{19&21}. *Cladopelma* affectionne les habitats minéraux fins (limons, vases, sables) en zone littorale et est sténotherme chaud. Algivore et détritivore²², il est relativement sensible à la qualité chimique de l'eau (notamment la concentration en nutriments)¹⁹. *Harnischia* se localise plutôt dans les sédiments meubles des lacs chauds eutrophes et apparaît sensible à l'acidification du milieu^{19&22} d'où sa très faible présence sur ce lac. *Phaenopsectra* est plus caractéristique des sédiments fins et de la végétation, et est détritivore¹⁹.

Chez les Tanytarsini, 3 genres sont rencontrés (*Cladotanytarsus*, *Paratanytarsus* et *Tanytarsus*) et sont caractéristiques de la zone littorale de lacs chauds méso- à eutrophes²¹. Cette tribu bien que peu diversifiée (12,5 % des genres) est abondante avec plus de 34 % des effectifs de Chironomidae.

En conclusion, conformément à ce qui est attendu en milieu lacustre²², la densité du macrobenthos est dominée par les Diptères Chironomidae. Ces derniers caractérisent une qualité de l'eau relativement bonne. Le genre *Monopelopia*, plutôt caractéristique de petits milieux acides, présent dans 6 des 15 prélèvements et bien représenté dans 3 d'entre eux, pourrait refléter les anciens marais dans lesquels a été creusée la gravière. D'un point de vue habitationnel, le peuplement apparaît plus tolérant, avec peu de taxons exigeants. Ceci est à mettre en lien avec les pressions anthropiques nombreuses sur son pourtour (piste, zone résidentielle, aménagement pêche et loisirs)¹⁵.

Avec une note de 0,62, l'IML_{E-PE} (exprimant l'état écologique de tous les lacs naturels et le potentiel écologique des lacs artificiels dont le marnage maximal est inférieur ou égal à 2 m) traduit également un bon état du milieu, notamment en termes de marnage (sIML MARNAGE IML_{E-PE} = 0,75) et de chimie (sIML CHIMIE IML_{E-PE} = 0,77). La sous-métrique sIML HABITAT IML_{E-PE}, de 0,33, reflète quant à elle la dégradation de la qualité des habitats littoraux.

²² Moller Pillot H.K.M. 2009. Chironomidae Larvae. Biology and ecology of the Chironomini. KNNV publishing. 272p.

6 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

La gravière de Vaivre-Vesoul a une profondeur maximale trop faible (~2 m) pour se stratifier thermiquement. Le développement phytoplanctonique, très marqué sur certaines campagnes estivales, entraîne une sursaturation dans le premier mètre. En fin de période estivale, la concentration en oxygène dissous diminue fortement dès 1 m jusqu'à l'anoxie quasi complète pouvant occasionner des phénomènes de relargage notamment en ammonium et phosphore. Au fil des campagnes, la colonne d'eau se charge en matières organiques peu biodégradable et en éléments nutritifs susceptibles d'être remis à disposition des producteurs primaires du fait de la faible profondeur de la masse d'eau et de l'homogénéité de celle-ci..

La charge nutritionnelle est très faible en azote minéral mais élevée en phosphore dès le début de la période de production. Ce déséquilibre favorise les cyanobactéries pouvant fixer l'azote atmosphérique qui occasionnent un fort développement phytoplanctonique. Celui-ci génère une accumulation des formes organiques du carbone, du phosphore et de l'azote en fin de cycle.

90% des espèces de cyanobactérie recensées dans la gravière en 2023 présentent des risques de production de toxines sous certaines conditions lorsqu'elles sont en concentration très importante. L'IPLAC de 0,463 traduit un état moyen en grande partie dû à la prolifération planctonique des cyanophycées (MBA = 0,07). La communauté macrobenthique et surtout l'IML_{E-PE} traduisent une bonne qualité de l'eau contrebalancée par une dégradation de la qualité des habitats littoraux.



Gravière de Vaivre-Vesoul, le 14/03/2023

ANNEXES

Annexe 1 – Comptes rendus des campagnes de prélèvements physico-chimiques et phytoplanctoniques.

Annexe 2 – Rapport d'analyses phytoplancton.

Annexe 3 – Plan d'échantillonnage et fiche terrain macroinvertébrés

Annexe 1 – Comptes rendus des campagnes de prélèvements physico-chimiques et phytoplanktoniques.

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	14/03/2023
Nom station :	Vaivre Vesoul	Code station :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC_PE

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Vaivre-et-Montoille		
Plan d'eau marnant :		Superficie du bassin versant :	km ²
HER :		Superficie de plan d'eau :	0,86 km ²
Profondeur maximale :	2,2 m	Profondeur moyenne :	1,97 m

Carte : (extrait IGN 1/25 000 ème)

LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X	Y	Altitude
		933778	6730838	215
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)			Altitude (m)
Profondeur :	2,2 m			

Photos du site :

Remarques et observations : Photo 1 : Mise à l'eau
 Photo 2 : Du point de prélèvements vers l'Est

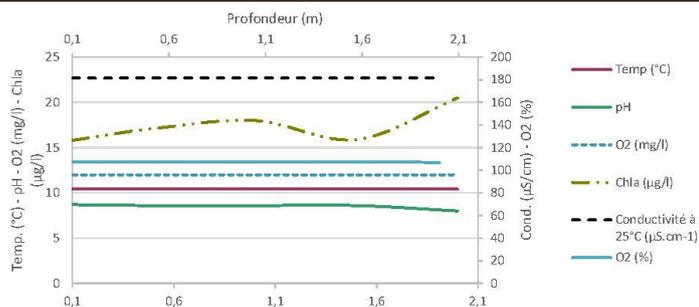
Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	14/03/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC PE

STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	
Lambert 93 (système français)	(en m)	X	Y
		933778	6730838
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms)	N	
Profondeur (m) :	2,2		
Conditions d'observation :	Intensité du vent :	2- Faible	
	météo :	3- temps humide	
	Surface de l'eau :	2- Faiblement agitée	
	Hauteur des vagues :	0,15	m
	Bloom algal :	Non	
Marnage :	Non	niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (pour les plans d'eau marnant) :	0 m
Cote à l'échelle :	Absence de côte		

PRELEVEMENTS			
Heure début de relevé :	14:06	Heure de fin de relevé :	14:45
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton <input type="checkbox"/> chlorophylle <input checked="" type="checkbox"/> eau	Matériel employé :	<input type="checkbox"/> bouteille Niskin téflonisée <input checked="" type="checkbox"/> bouteille Kemmerer téflon <input type="checkbox"/> Tuyau
	<input type="checkbox"/> sédiment <input type="checkbox"/> macrophytes <input type="checkbox"/> oligochètes <input type="checkbox"/> autres, préciser :		Volume filtré pour la chlorophylle (ml) : 0 Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) : 1
	Remarques, observations :	Dépôt des échantillons d'eau au TNT FEDEX de Besançon le 14/03/2023 à 17h45. Echantillon intégré pour phytoplancton, ADNe, macropolluants réalisé à la bouteille type Kemmerer tous les 0,5m entre 0,5 et 2m [3 bouteilles soit 3,6 litres] x 2 Pas de prélèvement de fond. Température de l'air : 9°C Pression atmosphérique : 1000hPa	

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	14/03/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC_PE

TRANSPARENCE			
Secchi en m :	0,9	Zone euphotique (2,5 x Secchi) en m :	2,25
PROFIL VERTICAL			



Moyen utilisé :	mesures in-situ à chaque prof.							
Echantillon phytoplankton ?	Prof (m)	Temp (°C)	pH	Conductivité à 25°C (µS.cm ⁻¹)	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	MODF ppb ESQ	Chla (µg/l)
<input type="checkbox"/>	Intégré de 0 à ..							
<input type="checkbox"/>	2,25							
<input type="checkbox"/>	0,1	10,4	8,7	182	108	12,0		15,8
<input type="checkbox"/>	0,5	10,4	8,6	182	108	12,0		17,1
<input type="checkbox"/>	1	10,4	8,6	182	108	12,0		18,0
<input type="checkbox"/>	1,5	10,4	8,6	182	108	12,0		15,9
<input type="checkbox"/>	2	10,4	8,0	182	107	12,0		20,5
<input type="checkbox"/>	5							
<input type="checkbox"/>	6							
<input type="checkbox"/>	7							
<input type="checkbox"/>	8							
<input type="checkbox"/>	9							
<input type="checkbox"/>	10							
<input type="checkbox"/>	11							
<input type="checkbox"/>	12							
<input type="checkbox"/>	13							
<input type="checkbox"/>	14							
<input type="checkbox"/>	15							
<input type="checkbox"/>	16							
<input type="checkbox"/>	17							
<input type="checkbox"/>	18							
<input type="checkbox"/>	19							
<input type="checkbox"/>	20							
<input type="checkbox"/>	21							
<input type="checkbox"/>	22							
<input type="checkbox"/>	23							
<input type="checkbox"/>	24							
<input type="checkbox"/>	25							
<input type="checkbox"/>	26							
<input type="checkbox"/>	27							
<input type="checkbox"/>	28							
<input type="checkbox"/>	29							
<input type="checkbox"/>	30							
<input type="checkbox"/>	31							
<input type="checkbox"/>	32							
<input type="checkbox"/>	33							
<input type="checkbox"/>	34							
<input type="checkbox"/>	35							
<input type="checkbox"/>	36							
<input type="checkbox"/>	37							
<input type="checkbox"/>	38							
<input type="checkbox"/>	39							
<input type="checkbox"/>	40							
<input type="checkbox"/>	41							

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	23/05/2023
Nom station :	Vaivre Vesoul	Code station :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC_PE

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Vaivre-et-Montoille		
Plan d'eau marnant :		Superficie du bassin versant :	km ²
HER :		Superficie de plan d'eau :	0,86 km ²
Profondeur maximale :	2,2 m	Profondeur moyenne :	1,97 m
Carte : (extrait IGN 1/25 000 ème)			

LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X	Y	Altitude
		933772	6730793	215
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)			Altitude (m)
Profondeur :	2,2 m			

Photos du site :		
------------------	--	--

Remarques et observations :	Photo 1 : Du point de prélèvements vers l'Ouest Photo 2 : Du point de prélèvements vers l'Est
-----------------------------	--

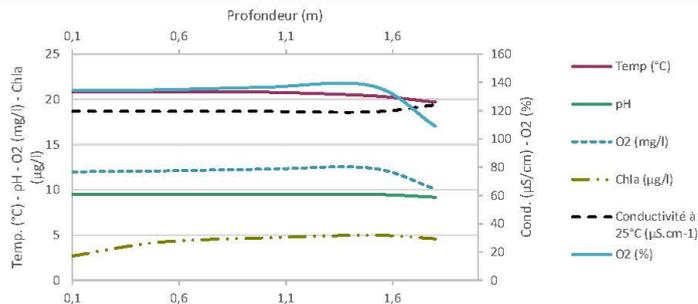
Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	23/05/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC PE

STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	
Lambert 93 (système français)	(en m)	X	Y
		933772	6730793
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms)	N	
Profondeur (m) :	2,2		
Conditions d'observation :	Intensité du vent :	2- Faible	
	météo :	1- temps sec ensoleillé	
	Surface de l'eau :	2- Faiblement agitée	
	Hauteur des vagues :	0,1	m
	Bloom algal :	Oui	
Marnage :	Non	niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (pour les plans d'eau marnant) :	0 m
Cote à l'échelle :	Absence de côte		

PRELEVEMENTS			
Heure début de relevé :	14:30	Heure de fin de relevé :	15:50
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplankton <input type="checkbox"/> chlorophylle <input checked="" type="checkbox"/> eau	Matériel employé :	<input type="checkbox"/> bouteille Niskin téflonisée <input checked="" type="checkbox"/> bouteille Kemmerer téflon <input type="checkbox"/> Tuyau
	<input type="checkbox"/> sédiment <input type="checkbox"/> macrophytes <input type="checkbox"/> oligochètes <input type="checkbox"/> autres, préciser :		Volume filtré pour la chlorophylle (ml) : 0 Volume de Lugol ajouté pour le phytoplankton (ml) : 1
	Remarques, observations :	<p>Dépôt des échantillons au TNT FEDEX de Besançon le 23/05/2023 à 16:30.</p> <p>Echantillon intégré pour phytoplankton, ADNe, macropolluants réalisé à la bouteille type Kemmerer tous les 0,5m entre 0,5 et 1,5m [3 bouteilles soit 3,6 litres] x 2.</p> <p>Pas de prélèvements de fond.</p> <p>Efflorescence : amas verts de cyanos en colonies (et filaments ?) sur l'ensemble du lac. Odeur de bloom de cyanos. En macrophytes principaux : Myriophyllum spicatum et Potamogeton crispus</p> <p>Température de l'air : 18°C Pression atmosphérique : 1015hPa</p>	

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	23/05/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC_PE

TRANSPARENCE			
Secchi en m :	1,2	Zone euphotique (2,5 x Secchi) en m :	3
PROFIL VERTICAL			



Moyen utilisé :	mesures in-situ à chaque prof.							
Echantillon phytoplankton ?	Prof (m)	Temp (°C)	pH	Conductivité à 25°C (µS.cm ⁻¹)	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	MODF ppb ESQ	Chla (µg/l)
<input type="checkbox"/>	Intégré de 0 à ..							
<input type="checkbox"/>	3							
<input type="checkbox"/>	0,1	20,8	9,5	120	134	12,0		2,7
<input type="checkbox"/>	0,5	20,8	9,5	120	135	12,1		4,2
<input type="checkbox"/>	1	20,8	9,5	120	137	12,3		4,7
<input type="checkbox"/>	1,5	20,4	9,5	119	138	12,4		5,0
<input type="checkbox"/>	1,8	19,7	9,2	124	109	10,1		4,6
<input type="checkbox"/>	5							
<input type="checkbox"/>	6							
<input type="checkbox"/>	7							
<input type="checkbox"/>	8							
<input type="checkbox"/>	9							
<input type="checkbox"/>	10							
<input type="checkbox"/>	11							
<input type="checkbox"/>	12							
<input type="checkbox"/>	13							
<input type="checkbox"/>	14							
<input type="checkbox"/>	15							
<input type="checkbox"/>	16							
<input type="checkbox"/>	17							
<input type="checkbox"/>	18							
<input type="checkbox"/>	19							
<input type="checkbox"/>	20							
<input type="checkbox"/>	21							
<input type="checkbox"/>	22							
<input type="checkbox"/>	23							
<input type="checkbox"/>	24							
<input type="checkbox"/>	25							
<input type="checkbox"/>	26							
<input type="checkbox"/>	27							
<input type="checkbox"/>	28							
<input type="checkbox"/>	29							
<input type="checkbox"/>	30							
<input type="checkbox"/>	31							
<input type="checkbox"/>	32							
<input type="checkbox"/>	33							
<input type="checkbox"/>	34							
<input type="checkbox"/>	35							
<input type="checkbox"/>	36							
<input type="checkbox"/>	37							
<input type="checkbox"/>	38							
<input type="checkbox"/>	39							
<input type="checkbox"/>	40							
<input type="checkbox"/>	41							

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	01/08/2023
Nom station :	Vaivre Vesoul	Code station :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC_PE

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Vaivre-et-Montoille		
Plan d'eau marnant :		Superficie du bassin versant :	km ²
HER :		Superficie de plan d'eau :	0,86 km ²
Profondeur maximale :	2,2 m	Profondeur moyenne :	1,97 m
Carte : (extrait IGN 1/25 000 éme)			

LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X	Y	Altitude
		933763	6730853	215
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)			Altitude (m)
Profondeur :	1,6 m			
Photos du site :				
Remarques et observations :	Photo 1 : Du point de prélèvements vers l'Est Photo 2 : Du point de prélèvements vers le Nord			

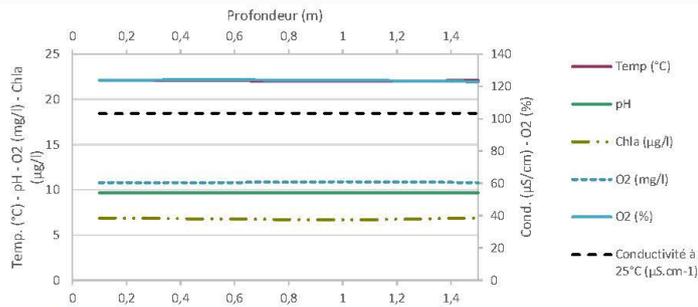
Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	01/08/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC PE

STATION				
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français)	(en m)	X	Y	Altitude (m) :
		933763	6730853	215
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms)	N		Altitude (m) :
Profondeur (m) :		1,6		
Conditions d'observation :	Intensité du vent :	2- Faible		
	météo :	1- temps sec ensoleillé		
	Surface de l'eau :	2- Faiblement agitée		
	Hauteur des vagues :	0,1		m
	Bloom algal :	Oui		
Marnage :	Oui	niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (pour les plans d'eau marnant) :	0,6	m
Cote à l'échelle :	Absence de côte			

PRELEVEMENTS			
Heure début de relevé :	14:45	Heure de fin de relevé :	16:15
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton	Matériel employé :	<input checked="" type="checkbox"/> bouteille Niskin téflonisée
	<input type="checkbox"/> chlorophylle		<input type="checkbox"/> bouteille Kemmerer téflon
	<input checked="" type="checkbox"/> eau		<input type="checkbox"/> Tuyau
	<input type="checkbox"/> sédiment	Volume filtré pour la chlorophylle (ml) :	0
	<input type="checkbox"/> macrophytes	Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) :	1
Remarques, observations :	<p>Dépôt des échantillons au TNT FEDEX de Besançon le 01/08/2023 à 17:00.</p> <p>Echantillon ponctuel (Zmax < 2 m) entre 0 et 0,7m pour phytoplancton, ADNe, macropolluants réalisé à la bouteille Niskin téflonisée [1 bouteille soit 8 litres].</p> <p>Pas de prélèvement de fond.</p> <p>Efflorescence bleutée (cyanobactéries) + abondance de macrophytes (Myriophylle en épi).</p> <p>Température de l'air : 24,7°C</p> <p>Pression atmosphérique : 995hPa</p>		

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	01/08/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)	Réf. dossier :	AERMIC_PE

TRANSPARENCE			
Secchi en m :	0,3	Zone euphotique (2,5 x Secchi) en m :	0,75
PROFIL VERTICAL			



Moyen utilisé :	mesures in-situ à chaque prof.							
Echantillon phytoplankton ?	Prof (m)	Temp (°C)	pH	Conductivité à 25°C (µS.cm ⁻¹)	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	MODF ppb ESQ	Chla (µg/l)
<input type="checkbox"/>	Intégré de 0 à .. 0,75							
<input type="checkbox"/>	0,1	22,1	9,7	103	124	10,8		6,9
<input type="checkbox"/>	0,5	22,1	9,7	104	124	10,8		6,8
<input type="checkbox"/>	1	22,0	9,7	104	124	10,9		6,7
<input type="checkbox"/>	1,5	22,1	9,7	103	123	10,8		6,9
<input type="checkbox"/>	4							
<input type="checkbox"/>	5							
<input type="checkbox"/>	6							
<input type="checkbox"/>	7							
<input type="checkbox"/>	8							
<input type="checkbox"/>	9							
<input type="checkbox"/>	10							
<input type="checkbox"/>	11							
<input type="checkbox"/>	12							
<input type="checkbox"/>	13							
<input type="checkbox"/>	14							
<input type="checkbox"/>	15							
<input type="checkbox"/>	16							
<input type="checkbox"/>	17							
<input type="checkbox"/>	18							
<input type="checkbox"/>	19							
<input type="checkbox"/>	20							
<input type="checkbox"/>	21							
<input type="checkbox"/>	22							
<input type="checkbox"/>	23							
<input type="checkbox"/>	24							
<input type="checkbox"/>	25							
<input type="checkbox"/>	26							
<input type="checkbox"/>	27							
<input type="checkbox"/>	28							
<input type="checkbox"/>	29							
<input type="checkbox"/>	30							
<input type="checkbox"/>	31							
<input type="checkbox"/>	32							
<input type="checkbox"/>	33							
<input type="checkbox"/>	34							
<input type="checkbox"/>	35							
<input type="checkbox"/>	36							
<input type="checkbox"/>	37							
<input type="checkbox"/>	38							
<input type="checkbox"/>	39							
<input type="checkbox"/>	40							
<input type="checkbox"/>	41							

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	12/09/2023
Nom station :	Vaivre Vesoul	Code station :	U0535003
Organisme / opérateur :	S.PONCHON (GREBE) / F.MILLAN (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC_PE

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Vaivre-et-Montoille		
Plan d'eau marnant :		Superficie du bassin versant :	km ²
HER :		Superficie de plan d'eau :	0,86 km ²
Profondeur maximale :	2,2 m	Profondeur moyenne :	1,97 m
Carte : (extrait IGN 1/25 000 ème)			

LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X	Y	Altitude
		933734	6730863	215
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)			Altitude (m)
Profondeur :	2,0 m			
Photos du site :				
Remarques et observations :	Photo 1 : Du point de prélèvements vers le Nord Photo 2 : Du point de prélèvements vers l'Ouest			

Plan d'eau :	Vaivre Vesoul	Date :	12/09/2023
Station ou n° d'échantillon :	Vaivre Vesoul	Code lac :	U0535003
Organisme / opérateur :	S. PONCHON (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)	Réf. dossier :	AERMC PE

STATION				
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français)	(en m)	X	Y	Altitude (m) :
		933734	6730863	215
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms)	N		Altitude (m) :
Profondeur (m) :		2		
Conditions d'observation :	Intensité du vent :	1-Nul		
	météo :	1-temps sec ensoleillé		
	Surface de l'eau :	1-Lisse		
	Hauteur des vagues :	0		m
	Bloom algal :	Non		
Marnage :	Oui	niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (pour les plans d'eau marnant) :	0,2	m
Cote à l'échelle :	Absence de côte			

PRELEVEMENTS			
Heure début de relevé :	9:48	Heure de fin de relevé :	10:42
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton	Matériel employé :	<input type="checkbox"/> bouteille Niskin téflonisée
	<input type="checkbox"/> chlorophylle		<input checked="" type="checkbox"/> bouteille Kemmerer téflon
	<input checked="" type="checkbox"/> eau		<input type="checkbox"/> Tuyau
	<input type="checkbox"/> sédiment	Volume filtré pour la chlorophylle (ml) :	0
	<input type="checkbox"/> macrophytes	Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) :	1
	<input type="checkbox"/> oligochètes		
	<input type="checkbox"/> autres, préciser :		
Remarques, observations :	<p>Dépôt des échantillons au TNT FEDEX de Besançon le 12/09/2023 à 15:45.</p> <p>Echantillon intégré réalisé à la bouteille Kemmerer tous les 0,5m pour les macropolluants, phytoplancton et ADNe sur 1m (2 bouteilles soit 2,4 litres)x3.</p> <p>Pas de prélèvement de fond.</p> <p>Température de l'air : 22,9°C</p> <p>Pression atmosphérique : 1000hPa</p>		

PE RMC lot 1- PRELEVEMENTS DE SEDIMENTS 2023

PLAN D'EAU :	Nom: Code:	Retenue de Chazilly U1305003	Retenue de Parthier U2115003	Retenue de Villegusien-Vingeanne U0905003	Lac de l'Entonnoir U2035043
Date:		11/09/2023	11/09/2023	12/09/2023	13/09/2023
Appareil de prélèvement :		Carottier Benne Ekman <input checked="" type="checkbox"/>	Carottier Benne Ekman <input checked="" type="checkbox"/>	Carottier Benne Ekman <input checked="" type="checkbox"/>	Carottier Benne Ekman <input checked="" type="checkbox"/>
Point de prélèvement :		Point profond (+ à proximité de la dique)	Point profond	Point profond	Point profond
Coordonnées GPS (Lambert 93 en m) :		x= 821412 y= 6677551	x= 823596 y= 6683540	x= 873753 y= 6740448	x= 944338 y= 6641649
Profondeur (m) :		10,5	5,5	4,5	4
Aspect et nature des sédiments (couleur, odeur, texture (sableuse, fine), charge en débris organiques...)		limoneux, noirs, plusieurs points réalisés pour trouver des sédiments mais beaucoup de bennes sont remontées vides et/ou avec de l'eau noire. Les sédiments semblent fins et difficiles à échantillonner, et semblent ne pas se trouver sur l'ensemble du plan d'eau.	argilo-limoneux, gris foncé sur le dessus et gris clair en creusant : hétérogènes	limono-argileux, homogènes gris	limono-argileux, homogènes bruns
				X	
PLAN D'EAU :	Nom: Code:	Lac des Rousses V2405043	Retenue de Vouglans V23-4003		
Date:		13/09/2023	14/09/2023		
Appareil de prélèvement :		Carottier Benne Ekman <input checked="" type="checkbox"/>	Carottier Benne Ekman <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Point de prélèvement :		Point profond	Point profond		
Coordonnées GPS (Lambert 93 en m) :		x= 937174 y= 6605304	x= 905264 y= 6693271		
Profondeur (m) :		17,5	86		
Aspect et nature des sédiments (couleur, odeur, texture (sableuse, fine), charge en débris organiques...)		limono-argileux, bicolores bruns-gris	argilo-limoneux, bruns clairs		
					

Annexe 2 – Rapport d'analyses phytoplancton.



RAPPORT D'ANALYSE PHYTOPLANCTON

- Définitif -

Edité le : 01/02/2023

Page 1/7

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse
M. Loïc IMBERT
2-4 allée de Lodz
69363 LYON Cedex 07

RAPPORT n° : PHYTO.04/03-2023

Dossier : AERMC PE 2023

Point de prélèvement : U0535003 - Vaivre-Vesoul

Prélèvements : Effectué(s) par GREBE [L. CAMPIONE, F. MILLAN, M. DUTAUT, S. PONCHON]

Dates des prélèvements : 14/03/2023, 23/05/2023, 01/08/2023, 12/09/2023

Déterminations réalisées par : Mathilde Dutaut

Dates des analyses : 28/04/2023, 18/01/2024, 19/01/2024

Analyses Chlorophylle A et phéopigments : CARSO

Objet soumis à l'analyse : Phytoplancton

Prélèvement(s) Phytoplancton	-	Protocole standardisé grand cours d'eau, Irstea, V2, déc.2010 ou Protocole standardisé plan d'eau, Irstea, V3.3.1, sept.2009 XP T90-T19	✓
Analyses Phytoplancton (listes floristiques)	-	Utermöhl NF EN 15204*	✓
Commentaire	-	-	-

Seuls les paramètres cochés dans la dernière colonne sont couverts par l'accréditation

*Les résultats concernant les taxons de cyanobactéries potentiellement flottants ne sont pas rendus sous accréditation (liste fournie en deuxième page du rapport le cas échéant).
Les données physico-chimiques figurent à titre informatif dans un souci de cohésion des résultats. Elles font par ailleurs l'objet d'un rapport spécifique.

Les données concernant les incertitudes sur le phytoplancton peuvent être communiquées sur demande.

Résultats : Inventaires réalisés sous Phytobs dans la version en vigueur

- Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.
- L'utilisation de la marque COFRAC est interdite en-dehors de la reproduction du présent rapport d'analyse sous sa forme intégrale.
- Le présent rapport d'essai peut être diffusé sous forme papier ou par transfert électronique de données.
- Le présent rapport est conforme aux exigences de la norme NF EN ISO/IEC 17025.
- Les analyses phytoplancton sont réalisées 21 rue Sébastien Gryphe 69007 Lyon.

Groupes de Recherche
et d'Etudes
Biologie et Environnement

23 rue Saint-Michel
69007 LYON
FRANCE
Tel: 04 72 71 03 79
Fax: 04 72 72 06 12
contact@grebe.fr
www.grebe.fr

SAS au capital de 100 000€
N° de TVA FR 47 329 301 985
SIRET 329 301 985 00088
RCS LYON 83 309 301 985
APE 7219Z



Accréditation Cofrac
N° 1-1313

Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Signataire des rapports d'analyse phytoplancton :

Mathilde DUTAUT

Les taxons apparaissant sans abondance ni biovolume dans la liste floristique sont des individus observés hors champs de comptage lors du balayage de la lame. Ils ne sont pas pris en compte pour le calcul des indices, le cas échéant, mais participent à la richesse taxonomique du milieu.

Liste des cyanobactéries pouvant potentiellement former des amas flottants non rendus sous accréditation :

- C1 (14/03/2023) : *Microcystis*, *Planktothrix*
- C2 (23/05/2023) : *Dolichospermum sigmoideum*, *Dolichospermum cf. crassum*, *Microcystis*, *Planktothrix*, *Dolichospermum planctonicum*
- C3 (01/08/2023) : *Dolichospermum crassum*, *Woronichinia naegeliana*, *Microcystis*, *Microcystis smithii*
- C4 (12/09/2023) : *Dolichospermum crassum*



Liste floristique quantifiée
U0535003_C1 - Vaire Vesoul - 2023

Préleveur(s) : L. CAMPIONE (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)
Date de prélèvement : 14/03/2023

Déterminateur(s) : M. DUTAUT (GREBE)
Date d'analyse : 28/04/2023

Remarque :

NOM TAXON	CODE SANDRE	CODE TAXON	CLASSE	Nb cell/ml	Nb ind/ml	Biovolume (mm3/L)	Nb cpt	Type	Cf.
Dinobryon sociale	6136	DINSOC	CHRYSOPHYCEAE	7716,39		0,72534	293	Cel.	
Dinobryon sociale var. americanum	6137	DINAME	CHRYSOPHYCEAE	7295,02		2,63350	277	Cel.	
Chrysochromulina parva	31903	CCHPAR	COCCOLITHOPHYCEAE	3555,33		0,10311	135	Cel.	
Diatomées centriques (5 µm)	6590	NCW011	MEDIOPHYCEAE	1711,03		0,11469	65	Cel.	
Dictyosphaerium (2µm environ)	5645	NEW062	TREBOUXIOPHYCEAE	1000,76		0,00400	38	Cel.	
Ochromonas	6158	OCHSPX	CHRYSOPHYCEAE	395,04		0,03950	15	Cel.	
Chlorophycées indéterminées 2 - 5 µm	3332	INDCH2	CHLOROPHYCEAE	316,03		0,01580	12	Cel.	
Microcystis	4740	MIOSPX	CYANOPHYCEAE	263,36		0,01317	10	Cel.	
Monoraphidium minutum	5736	MONMIN	CHLOROPHYCEAE	210,69		0,01959	8	Cel.	
Monoraphidium komarkovae	5735	MONKOM	CHLOROPHYCEAE	210,69		0,03371	8	Cel.	
Mucidosphaerium pulchellum	34196	MUCPUL	TREBOUXIOPHYCEAE	210,69		0,03034	8	Cel.	
Monoraphidium circinale	5730	MONCIR	CHLOROPHYCEAE	105,34		0,00263	4	Cel.	
Nitzschia acicularis	8809	NIZACI	BACILLARIOPHYCEAE	105,34		0,03076	4	Cel.	Cf.
Nitzschia	9804	NIZSPX	BACILLARIOPHYCEAE	79,01		0,06321	3	Cel.	
Pseudopedinella	4764	PDPSPX	DICTYOCOPHYCEAE	52,67		0,02233	2	Cel.	
Raphidocelis danubiana	31999	RDODAN	CHLOROPHYCEAE	52,67		0,00416	2	Cel.	
Chlamydomonas < 10 µm	6016	CHLSP5	CHLOROPHYCEAE	52,67		0,00126	2	Cel.	
Dinobryon divergens	6130	DINDIV	CHRYSOPHYCEAE	52,67		0,01101	2	Cel.	
Fragilaria sp.<100µm	9533	NEW002	BACILLARIOPHYCEAE	52,67		0,01227	2	Cel.	Cf.
Planktothrix	6429	PLASPX	CYANOPHYCEAE	34,29		0,00178	180	Cel.	
Cryptomonas	6269	CRYSPX	CRYPTOPHYCEAE	26,34		0,04667	1	Cel.	
Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598	INDCE5	MEDIOPHYCEAE	26,34		0,00290	1	Cel.	
Colacium	6473	COLSPX	EUGLENOPHYCEAE	26,34		0,01912	1	Cel.	
Stichococcus bacillaris	6004	STCBAC	TREBOUXIOPHYCEAE	26,34		0,00155	1	Cel.	
Trachelomonas	6527	TRASPX	EUGLENOPHYCEAE	26,34		0,04224	1	Cel.	
Chrysophycées indéterminées	1160	INDCHR	CHRYSOPHYCEAE	26,34		0,00277	1	Cel.	
Spirogyra	1147	SPISPX	ZYGNETATOPHYCEAE	24,38		1,03373	128	Cel.	
Pseudanabaena limnetica	6459	PSELIM	CYANOPHYCEAE					Cel.	
Cryptomonas ovata	6274	CRYOVA	CRYPTOPHYCEAE					Cel.	
Mallomonas	6209	MALSPX	SYNUROPHYCEAE					Cel.	
Lepocinclis fusiformis	37862	NEW151	EUGLENOPHYCEAE					Cel.	



Liste floristique quantifiée
U0535003_C2 - Vaire Vesoul - 2023

Préleveur(s) : L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)
Date de prélèvement : 23/05/2023

Déterminateur(s) : M. DUTAUT (GREBE)
Date d'analyse : 18/01/2024

Remarque :

NOM TAXON	CODE SANDRE	CODE TAXON	CLASSE	Nb cell/ml	Nb ind/ml	Biovolume (mm ³ /L)	Nb cpt	Type	Cf.
Dolichospermum sigmoideum	31960	DOLSIG	CYANOPHYCEAE	40697,97		13,22880	1140	Cel.	
Dolichospermum crassum	33644	DOLCRA	CYANOPHYCEAE	12209,39		12,48650	342	Cel.	Cf.
Uroglenopsis americana	34752	URGAME	CHRY SOPHYCEAE	6033,30		1,08599	169	Cel.	
Microcystis	4740	MIOGSPX	CYANOPHYCEAE	3034,50		0,15173	65	Cel.	
Chlamydomonas < 10 µm	6016	CHLSP5	CHLOROPHYCEAE	642,60		0,01542	18	Cel.	
Chrysochromulina parva	31903	CCHPAR	COCCOLITHOPHYCEAE	499,80		0,01449	14	Cel.	
Phormidium	6414	PHOSPX	CYANOPHYCEAE	298,46		0,05283	388	Cel.	
Monoraphidium circinale	5730	MONCIR	CHLOROPHYCEAE	249,90		0,00625	7	Cel.	
Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598	INDCE5	MEDIOPHYCEAE	178,50		0,01964	5	Cel.	
Planktothrix	6429	PLASPX	CYANOPHYCEAE	166,15		0,00864	216	Cel.	
Dolichospermum planctonicum	31959	DOLPLA	CYANOPHYCEAE	160,00		0,04896	208	Cel.	
Chlorella elongata	46068	CLLELO	TREBOUXIOPHYCEAE	142,80		0,00500	4	Cel.	
Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm	3332	INDCH5	CHLOROPHYCEAE	142,80		0,03156	4	Cel.	
Dinobryon sociale	6136	DINSOC	CHRY SOPHYCEAE	107,10		0,01007	3	Cel.	
Cryptomonas pyrenoidifera	20115	CRYPYR	CRYPTOPHYCEAE	107,10		0,08943	3	Cel.	Cf.
Plagioselmis nannoplantica	9634	PLGNAN	CRYPTOPHYCEAE	107,10		0,00750	3	Cel.	
Nephrodiella lunaris	9616	NEHLUN	XANTHOPHYCEAE	71,40		0,01357	2	Cel.	
Cryptomonas ovata	6274	CRYOVA	CRYPTOPHYCEAE	71,40		0,14951	2	Cel.	
Dinobryon sociale var. americanum	6137	DINAME	CHRY SOPHYCEAE	71,40		0,02578	2	Cel.	
Tetraedron triangulare	5893	TEATRI	CHLOROPHYCEAE	35,70		0,01153	1	Cel.	
Closteropsis longissima	5935	CLPLON	TREBOUXIOPHYCEAE	1,54		0,00483	2	Cel.	
Surirella	9468	SURSPX	BACILLARIOPHYCEAE	0,77		0,00288	1	Cel.	
Trachelomonas volvocinopsis	6545	TRAVOC	EUULENOPHYCEAE					Cel.	



Liste floristique quantifiée
U0535003_C3 - Vaire Vesoul - 2023

Préleveur(s) : L. CAMPIONE (GREBE) / M. DUTAUT (GREBE)
Date de prélèvement : 01/08/2023

Déterminateur(s) : M. DUTAUT (GREBE)
Date d'analyse : 19/01/2024

Remarque :

NOM TAXON	CODE SANDRE	CODE TAXON	CLASSE	Nb cell/ml	Nb ind/ml	Biovolume (mm ³ /L)	Nb cpt	Type	Cf.
Dolichospermum crassum	33644	DOLCRA	CYANOPHYCEAE	41304,87		42,24250	3471	Cel.	
Woronichinia naegeliana	6345	WORNAE	CYANOPHYCEAE	2380,00		0,03570	200	Cel.	
Microcystis	4740	MIOSPX	CYANOPHYCEAE	1237,60		0,06188	104	Cel.	
Sphaerocystis	5070	SPCSPX	CHLOROPHYCEAE	226,10		0,07167	19	Cel.	
Microcystis smithii	9661	MIOSMI	CYANOPHYCEAE	180,77		0,00994	470	Cel.	
Pseudanabaena limnetica	6459	PSELIM	CYANOPHYCEAE	178,50		0,00179	15	Cel.	
Chlamydomonas < 10 µm	6016	CHLSP5	CHLOROPHYCEAE	107,10		0,00257	9	Cel.	
Cryptomonas ovata	6274	CRYOVA	CRYPTOPHYCEAE	83,30		0,17443	7	Cel.	
Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598	INDCE5	MEDIOPHYCEAE	59,50		0,00655	5	Cel.	
Cryptomonas	6269	CRYSXP	CRYPTOPHYCEAE	47,60		0,08435	4	Cel.	
Desmodesmus armatus var. bicaudatus	44681	DEDARB	CHLOROPHYCEAE	47,60		0,01680	4	Cel.	
Goniochloris mutica	6237	GOCMUT	EUSTIGMATOPHYCEAE	35,70		0,00857	3	Cel.	
Chlamydomonas 10 - 20 µm	6016	CHLS15	CHLOROPHYCEAE	35,70		0,01571	3	Cel.	
Neglectella solitaria	64395	NEGSOL	TREBOUXIOPHYCEAE	23,80		0,02499	2	Cel.	
Oocystis	5752	OOCSPX	TREBOUXIOPHYCEAE	23,80		0,00571	2	Cel.	
Desmodesmus abundans	31929	DEDABU	CHLOROPHYCEAE	23,80		0,00390	2	Cel.	
Ankyra judayi	5586	ANYJUD	CHLOROPHYCEAE	23,80		0,00250	2	Cel.	
Tetraedron minimum	5888	TEAMIN	CHLOROPHYCEAE	23,80		0,00833	2	Cel.	
Trachelomonas volvocinopsis	6545	TRAVOC	EUGLENOPHYCEAE	11,90		0,02321	1	Cel.	
Staurastrum	1128	STASPX	ZYGNETATOPHYCEAE	11,90		0,08863	1	Cel.	
Monactinus simplex	32004	MOTSIM	CHLOROPHYCEAE	3,08		0,00192	8	Cel.	
Asterionella formosa	4860	ASTFOR	FRAGILARIOPHYCEAE	1,54		0,00040	4	Cel.	
Ceratium	4949	CERSPX	DINOPHYCEAE	1,15		0,03759	3	Cel.	
Ceratium hirundinella	6553	CERHIR	DINOPHYCEAE	0,38		0,01538	1	Cel.	



Liste floristique quantifiée
U0535003_C4 - Vaire Vesoul - 2023

Préleveur(s) : S. PONCHON (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)
Date de prélèvement : 12/09/2023

Déterminateur(s) : M. DUTAUT (GREBE)
Date d'analyse : 19/01/2024

Remarque :

NOM TAXON	CODE SANDRE	CODE TAXON	CLASSE	Nb cell/ml	Nb ind/ml	Biovolume (mm ³ /L)	Nb cpt	Type	Cf.
Coelastrum microporum	5610	COEMIC	CHLOROPHYCEAE	11133,93		2,08204	499	Cel.	
Oocystis parva	5758	OOC PAR	TREBOUXIOPHYCEAE	3525,37		0,22210	158	Cel.	
Hantzschia reticulata	31974	HARRET	CHLOROPHYCEAE	3302,25		0,47552	148	Cel.	
Sphaerocystis planctonica	5079	SFCPLA	CHLOROPHYCEAE	2543,62		1,33206	114	Cel.	
Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598	INDCE5	MEDIOPHYCEAE	1160,25		0,12763	52	Cel.	
Aphanocapsa delicatissima	6308	APADEL	CYANOPHYCEAE	892,50		0,00089	40	Cel.	
Chlorella vulgaris	5933	CLLVUL	TREBOUXIOPHYCEAE	557,81		0,05578	25	Cel.	
Ankyra judayi	5596	ANYJUD	CHLOROPHYCEAE	513,19		0,05388	23	Cel.	
Monactinus simplex	32004	MOTSIM	CHLOROPHYCEAE	451,91		0,28263	470	Cel.	
Plagioselmis nannoplantica	9634	PLGNAN	CRYPTOPHYCEAE	423,94		0,02968	19	Cel.	
Desmodesmus dispar	31935	DEDDIS	CHLOROPHYCEAE	357,00		0,06676	16	Cel.	
Oocystis	5752	OOCSPX	TREBOUXIOPHYCEAE	290,06		0,06962	13	Cel.	
Dictyosphaerium (2µm environ)	5645	NEW062	TREBOUXIOPHYCEAE	267,75		0,00107	12	Cel.	
Desmodesmus aculeolatus	37353	DEDACU	CHLOROPHYCEAE	267,75		0,02008	12	Cel.	
Desmodesmus denticulatus	31934	DEDDEN	CHLOROPHYCEAE	267,75		0,11005	12	Cel.	
Pseudodidymocystis fina	32028	PSDFIN	CHLOROPHYCEAE	178,50		0,00250	8	Cel.	
Cryptomonas ovata	6274	CRYOVA	CRYPTOPHYCEAE	178,50		0,37378	8	Cel.	
Desmodesmus serratus	31948	DEDSER	CHLOROPHYCEAE	178,50		0,00482	8	Cel.	
Desmodesmus armatus	31930	DEDARM	CHLOROPHYCEAE	178,50		0,06301	8	Cel.	
Scenedesmus	1136	SCESPX	CHLOROPHYCEAE	178,50		0,01428	8	Cel.	
Scenedesmus ellipticus	5826	SCEELI	CHLOROPHYCEAE	178,50		0,04177	8	Cel.	
Desmodesmus armatus var. bicaudatus	44681	DEDARB	CHLOROPHYCEAE	133,87		0,04726	6	Cel.	
Chrysochromulina parva	31903	CCHPAR	COCCOLITHOPHYCEAE	111,56		0,00324	5	Cel.	
Chromulina	6114	CHUSPX	CHRY SOPHYCEAE	111,56		0,01573	5	Cel.	
Chlamydomonas < 10 µm	6016	CHLSP5	CHLOROPHYCEAE	89,25		0,00214	4	Cel.	
Monoraphidium circinale	5730	MONCIR	CHLOROPHYCEAE	89,25		0,00223	4	Cel.	
Desmodesmus grahneisi	31936	DEDDGRA	CHLOROPHYCEAE	89,25		0,00651	4	Cel.	
Tetraedron minimum	5888	TEAMIN	CHLOROPHYCEAE	89,25		0,03124	4	Cel.	
Nephrodieila lunaris	9616	NEHLUN	XANTHOPHYCEAE	89,25		0,01696	4	Cel.	
Dictyosphaerium ehrenbergianum	5646	DICEHR	TREBOUXIOPHYCEAE	89,25		0,00482	4	Cel.	
Kirchneriella irregularis	5699	KIRIRR	CHLOROPHYCEAE	89,25		0,00946	4	Cel.	
Pseudodidymocystis planctonica	5787	PSDPLA	CHLOROPHYCEAE	89,25		0,00830	4	Cel.	
Crucigeniella apiculata	5635	CRCAPI	TREBOUXIOPHYCEAE	89,25		0,00437	4	Cel.	
Cryptomonas marssonii	6273	CRYMAR	CRYPTOPHYCEAE	66,94		0,08032	3	Cel.	
Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm	3332	INDCH5	CHLOROPHYCEAE	66,94		0,01479	3	Cel.	
Neglectella solitaria	64395	NEG SOL	TREBOUXIOPHYCEAE	66,94		0,07028	3	Cel.	
Raphidocelis danubiana	31999	RDDAN	CHLOROPHYCEAE	44,62		0,00353	2	Cel.	
Desmodesmus abundans	31929	DEDBABU	CHLOROPHYCEAE	44,62		0,00732	2	Cel.	
Goniochloris mutica	6237	GOCMUT	EUSTIGMATOPHYCEAE	44,62		0,01071	2	Cel.	
Cryptomonas	6269	CRYSPX	CRYPTOPHYCEAE	44,62		0,07908	2	Cel.	
Staurastrum	1128	STASPX	ZYGNETATOPHYCEAE	44,62		0,33237	2	Cel.	
Trachelomonas volvocinopsis	6545	TRAVOC	EUGLENOPHYCEAE	44,62		0,08702	2	Cel.	
Chroomonas	6260	CHMSPX	CRYPTOPHYCEAE	22,31		0,00134	1	Cel.	
Goniochloris fallax	9606	GOCFAL	EUSTIGMATOPHYCEAE	22,31		0,00623	1	Cel.	
Granulocystis helenae	9215	GCHHEL	TREBOUXIOPHYCEAE	22,31		0,00723	1	Cel.	
Stichococcus bacillaris	6004	STCBAC	TREBOUXIOPHYCEAE	22,31		0,00132	1	Cel.	
Cosmarium tenue	5384	COSTEN	ZYGNETATOPHYCEAE	22,31		0,00946	1	Cel.	Cf.
Golenkinia paucispina	9208	GOLPAU	CHLOROPHYCEAE	22,31		0,02008	1	Cel.	
Fragilaria sp. >100µm	9533	NEW001	BACILLARIOPHYCEAE	22,31		0,00431	1	Cel.	
Tetraedron caudatum	5885	TEACAU	CHLOROPHYCEAE	22,31		0,00982	1	Cel.	

Liste floristique quantifiée
U0535003_C4 - Vaivre Vesoul - 2023Préleveur(s) : S. PONCHON (GREBE) / F. MILLAN (GREBE)
Date de prélèvement : 12/09/2023Déterminateur(s) : M. DUTAUT (GREBE)
Date d'analyse : 19/01/2024Remarque :

NOM TAXON	CODE SANDRE	CODE TAXON	CLASSE	Nb cell/ml	Nb ind/ml	Biovolume (mm ³ /L)	Nb cpt	Type	Cf
Dolichospermum crassum	33644	DOLCRA	CYANOPHYCEAE	7,69		0,00787	8	Cel.	
Closteriopsis longissima	5935	CLPLON	TREBOUXIOPHYCEAE	7,69		0,02417	8	Cel.	
Stauridium tetras	42839	SRITET	CHLOROPHYCEAE	7,69		0,00269	8	Cel.	
Pediastrum duplex	5772	PEDDUP	CHLOROPHYCEAE	7,69		0,00623	8	Cel.	
Lepocinctis acus	84635	LEPACS	EUGLENOPHYCEAE	0,96		0,00111	1	Cel.	
Crucigenia fenestrata	5629	CRUFEN	TREBOUXIOPHYCEAE					Cel.	

Annexe 3 – Plan d'échantillonnage et fiche terrain
macroinvertébrés

IML AERMC 2023 - Plan d'échantillonnage issue des données charli de l'OFB (relevé charli 2022)

VAIVRE-VESOUL Périmètre avec substrat minéral (m) **5 648**
 Périmètre sans prendre en compte les substrats marginaux < 5% (m)

4 572

% sans les
substrats
marginaux

PLAN D'EAU	SUBSTRAT	RECouvreMENT (m)	%	% sans les substrats marginaux	Calcul	n
VAIVRE-VESOUL	SL	87	1,5	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	SL/HI	1	0,0	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	SL/HE	4	0,1	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	SL/HE/HI	50	0,9	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	GA	177	3,1	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	GA/HI	7	0,1	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	GA/HE	4	0,1	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	GA/HE/HI	220	3,9	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	BL/HE	231	4,1	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	BL/HE/HI	279	4,9	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	VA/HI	2 096	37,1	45,8	6,9	7
VAIVRE-VESOUL	VA/HE	15	0,3	Marginal		
VAIVRE-VESOUL	VA/HE/HI	2 476	43,8	54,2	8,1	8
	somme:	5 648	100	100	15	15

NOM DU SITE : VAIVRE VESOUL

CODE LAC : U0535003

OPERATEUR(S) : L. CAMPIONE & F. MILLAN (GREBE)

DATE : 14/03/23

PTS.	SUB. PREVU	SUB. PRELEVE	PROF.	COORD. X/Y NUM PTS GPS	OBS.
1	VA-HI	BD-BR	0,5	933637/6731125	PAS DE VASE PAS HI
2	VA-HI	VA-LI-HI	0,5	933795/6731104	PEU DE VASE
3	VA-HI	VA-HI	0,9	934117/6731198	PEU HI
4	VA-HI	VA-HI	0,6	934390/6731071	
5	VA-HI	VA-HI	0,5	934438/6730755	
6	VA-HE-HI	VA-HI-HE	0,5	934510/6730484	
7	VA-HE-HI	VA-HI	0,7	934677/6730427	PEU HE
8	VA-HE-HI	VA-HI-HE	0,9	934475/6730322	
9	VA-HE-HI	VA-HI	0,75	934322/6730477	PAS HE
10	VA-HI	VA-HI	1	934071/6730583	
11	VA-HI	VA-HI	0,7	934047/6730527	
12	VA-HE-HI	VA-HI-HE	0,75	933932/6730413	décalage pr éviter sortie eau
13	VA-HE-HI	GR-HE-LI	0,6	933295/6730535	
14	VA-HE-HI	VA-HI-HE	0,5	933290/6730786	
15	VA-HE-HI	VA-HI-HE	0,5	933466/6731124	portion HE plus éloignée d'une sortie d'eau

PTS. : POINTS. SUB. : Substrats ; PROF. : Profondeurs. COORD. X/Y. Coordonnées X et Y. OBS. : Observations

CORRESPONDANCES CATEGORIES IML & CHARLI

SUBSTRATS MINEAUX : VA (=Vase(V) + Limon-Argile (LA)) ; SL (=Sable(S)) ; GR (=Graviers(G)) ; GA (=Cailloux (C) + Pierres (P)) ; BD (= Blocs (B) + Rochers (R) + Dalles (D)).

SUBSTRATS VEGETAUX : BR = Bryophytes ; HE = Hélophytes ; HF = Hydrophytes flottants ; HI = Hydrophytes immergés ; LI = Litière ou débris organiques grossiers.

CONDITIONS PRELEVEMENTS. OBSERVATIONS. COMMENTAIRES GENEF

CONDITIONS METEO : temps humide (ensoleillé)

LIMPIDITE DE L'EAU : limpide

VISIBILITE DU FOND : non visible

SIGNES D'EMERGENCE : OUI - NON

COMMENTAIRES GENERAUX :

aspect des hélophytes secs en décomposition

REGIME/REGULATION HYDROLOGIQUE

MARQUES DE MARNAGE ? OUI - NON

SUIVI HYDROLOGIQUE* ? OUI - NON

TYPE D'OUVRAGE HYDRAULIQUE :

USAGE PRINCIPAL DU PLAN D'EAU :

activités de loisir, pêche, baignade, activités nautiques

CONTACT GESTIONNAIRE : Frédéric MARTZLOFF (Vesoul Agglomération) frederic.martzloff@vesoul.fr 06 01 30 21 17

*Si oui, fournir les côtes journalières de l'année précédant la date de l'échantillonnage (et non l'année calendaire)>>> Voir le Point 2.7 page 5 du guide technique

Légende

- ◆ Points réels
- ◆ Points prévisionnels
- ◆ Continuité hydraulique
- ◆ Tributaire
- Substrats végétaux
 - HE
 - HI
- Substrats minéraux
 - Blocs-Dalles (BD ou BL)
 - Galets (GA)
 - Sables (SL)
 - Vases (VA)

