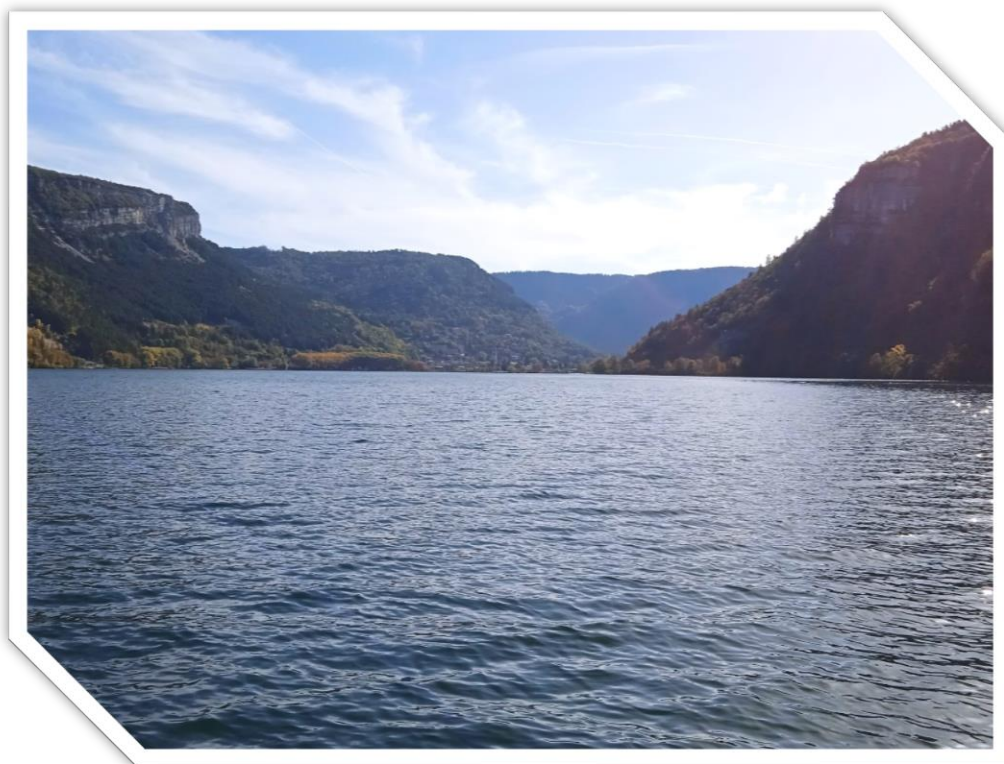



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE
DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE –
LOT N°2 CENTRE
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET INTERPRETATION
LAC DE NANTUA**

SUIVI ANNUEL 2022

Rapport n° 20-8342 - Nantua – Juin 2023

*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 – Lac de Nantua.
Référence du document	Rapport n°20-8342 Rapport Nantua 2022
Date	Juin 2023
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), ECOMA (Phytobenthos)	13/06/2023	Audrey Péricat	18/07/23
VF	Marthe Moiron	16/10/2023	Suite aux remarques AERMC, courriel LI du 30/08/2023	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Ain (01) – Lac de Nantua Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac de Nantua lors des campagnes de suivi 2022. 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	18/07/23	Informatique

Sommaire

1	Cadre du programme de suivi	9
2	Déroulement des investigations.....	11
2.1	Présentation du plan d'eau et localisation	11
2.2	Contenu du suivi 2022.....	12
2.3	Planning de réalisation.....	12
2.4	Étapes de la vie lacustres	13
2.5	Bilan climatique de l'année 2022	14
3	Rappel méthodologique	16
3.1	Investigations physicochimiques	16
3.1.1	Méthodologie	16
3.1.2	Programme analytique	18
3.2	Investigations hydrobiologiques	18
3.2.1	Étude des peuplement phytoplanctoniques	19
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes	20
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	23
3.2.4	Etude des peuplements invertébrés benthiques	24
4	Résultats des investigations	27
4.1	Investigations physicochimiques	27
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	27
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur l'eau	31
4.1.3	Analyses des sédiments	36
4.2	Phytoplancton	39
4.2.1	Prélèvements intégrés	39
4.2.2	Listes Floristiques.....	40
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	42
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	44
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	45
4.2.6	Bibliographie.....	45
4.3	Macrophytes	46
4.3.1	Choix des unités d'observation.....	46
4.3.2	Carte de localisation des unités d'observation.....	47
4.3.3	Végétation aquatique identifiée.....	49
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	51
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	51

4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs.....	52
4.4	Phytobenthos – méthode IBDLacs	52
4.4.1	Déroulement des prélèvements	52
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique.....	53
4.4.3	Interprétation des résultats.....	53
4.4.4	Conclusions	53
4.5	Macroinvertébrés lacustres	54
4.5.1	Echantillonnage	54
4.5.2	Listes faunistiques.....	56
4.5.3	Interprétation et indices	57
4.5.4	Comparaison avec les données antérieures.....	58
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	59
6	Annexes	61

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation du lac de Nantua (Ain)	11
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	12
Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur le lac de Nantua.....	48
Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur le lac de Nantua.....	55
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	9
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée	10
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	13
Tableau 4 : Seuils de classes d'état définies pour l'IBML	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation	31
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	32
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau	33
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau	34
Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	36
Tableau 10 : Analyse de sédiments	36
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	37
Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment.....	38
Tableau 13 : Analyse de la chlorophylle <i>a</i>	39
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	40
Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	41
Tableau 16 : Évolution des Indices IPLAC depuis 2010.....	45
Tableau 17 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO1 sur le lac de Nantua	49
Tableau 18 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur le lac de Nantua	50
Tableau 19 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO3 sur le lac de Nantua	51
Tableau 20 : Liste des échantillons IBDlac pour le lac de Nantua en 2022	52
Tableau 21 : Recouvrements des substrats sur le lac de Nantua.....	54
Tableau 22 : Indices relatifs à l'IML sur le lac de Nantua	57
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Etienne-du-Bois (Info-climat).....	14
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Etienne-du-Bois (<i>site Info-climat</i>).....	15
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	19
Figure 4 : Seuils des classes d'état définies pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	20
Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation	22
Figure 6 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau	25
Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	27
Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	28
Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	28
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/L) au point de plus grande profondeur.....	29
Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	29
Figure 12 : Profils verticaux de la chlorophylle <i>a</i> au point de plus grande profondeur	30
Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	39
Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Nantua à partir des abondances (cellules/ml).....	42
Figure 15 : Évolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (mm ³ /l)	42
Figure 16 : Vue d'un point de prélèvement sur le lac de Nantua.....	54
Figure 17 : A gauche : capsule céphalique de <i>Psectrocladius</i> (x400), à droite : crustacé <i>Asellidae</i> (x20).....	57

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 Ponctuel de fond	X X	X X	X X	X X
		Micropolluants sur eau*	Intégré Ponctuel de fond	X X	X X	X X	X X
			Chlorophylle a + phéopigments	Intégré Ponctuel de fond	X X	X X	X X
		Paramètres de Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré Ponctuel de fond	X X		
	Eau interst.: Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Sur SEDIMENTS	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur		
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Norme XP T90-719 Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X
		Invertébrés	Protocole Test - Université de Franche-Comté (Dedieu, Verneaux)		X		
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X	
		Macrophytes	Norme XP T 90-328			X	

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

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

Au total, 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 2022 pour le centre du bassin Rhône-Méditerranée, 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 centre du bassin Rhône-Méditerranée

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
V1235003	Annecy	Naturel	74	RCS/CO	Classique
V1335003	Bourget	Naturel	73	RCS/CO	Classique
W2715003	Chambon	MEFM	38	RCS	Phytoplancton
W0005083	Chevril	MEFM	73	RCS	Classique
V3005063	Eaux bleues ¹	MEA	69	RCS/CO	Classique
V03-4003	Léman	Naturel	74	RCS/CO	Classique
Y6705023	Mont-cenis	MEFM	73	RCS	Phytoplancton
V2515003	Nantua	Naturel	1	RCS/CO	Classique
W2405023	Pierre-châtel ²	Naturel	38	RCS/CO	Classique
W0435023	Roselend	MEFM	73	RCS	Phytoplancton

¹ échantillonnages diatomées et invertébrés réalisés par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

² échantillonnages diatomées réalisés par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

MEFM : masses d'eau fortement modifiée

MEA : masses d'eau artificielle

RCS : réseau de contrôle de surveillance

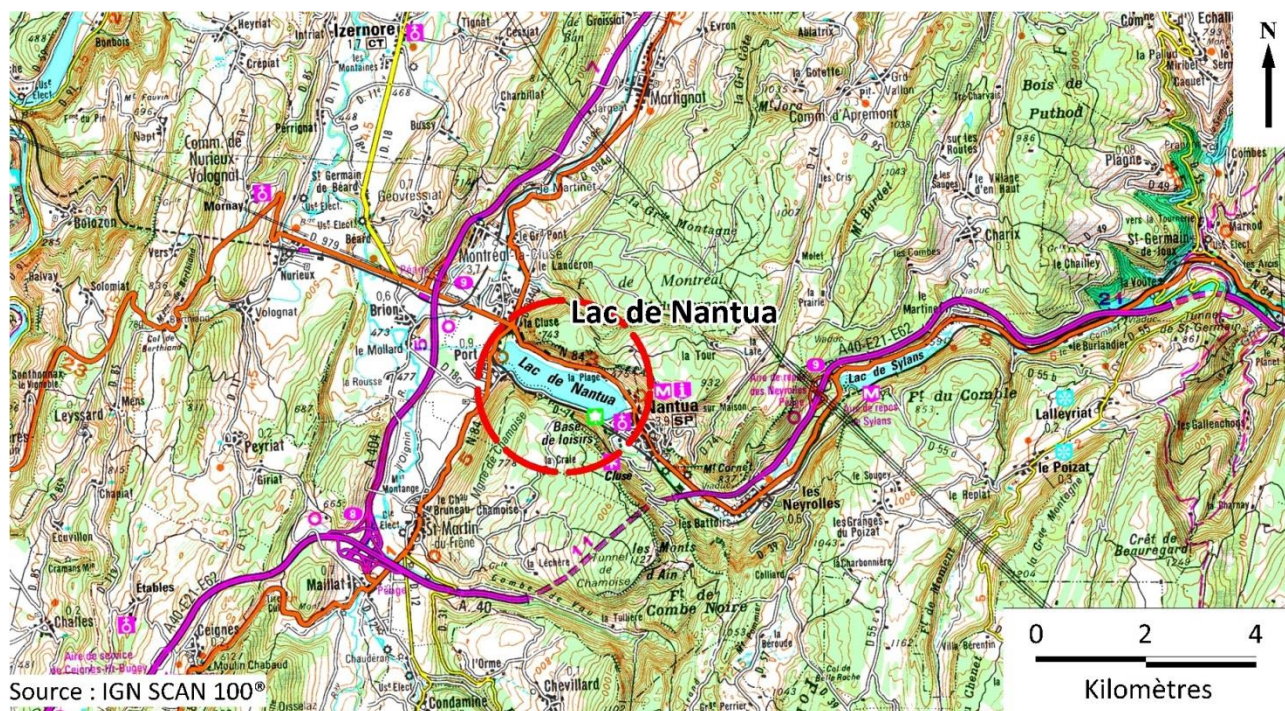
CO : contrôle opérationnel

REF : plan d'eau de référence

2 Déroulement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

Le lac de Nantua (Carte 1) est un lac naturel d'origine glaciaire situé dans le département de l'Ain (01) sur les communes de Nantua et de Port, à une altitude de 475 m. Ce plan d'eau présente une forme allongée, il est orienté Sud-Est/Nord-Ouest et s'étend sur une superficie de 133 ha. Il est alimenté par les cours d'eau le Merloz et la Doye, ainsi que par plusieurs sources dont "les Grands Rochers". Le Bras du Lac, affluent de l'Oignin, forme l'exutoire du lac. Des pertes sous-lacustres sont également détectées, dont l'une qui rejoint le lac des Hôpitaux. Le temps de séjour sur le plan d'eau est assez long, il est estimé à 251 jours.

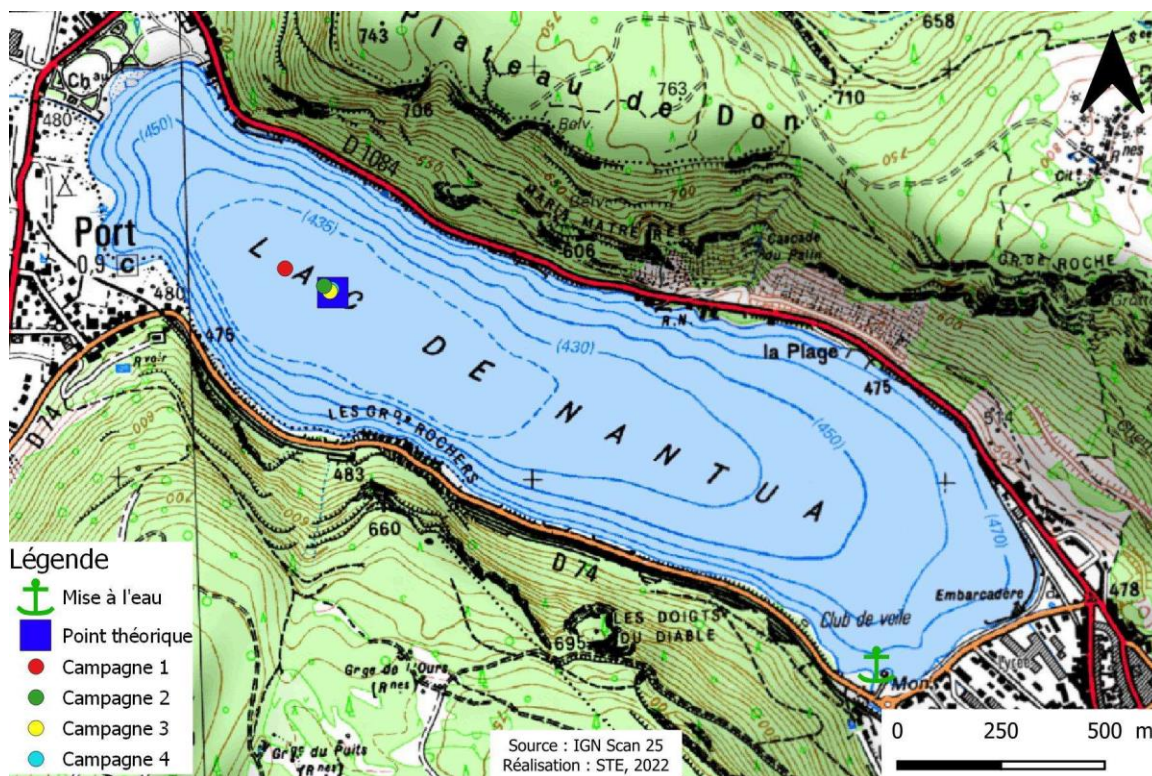


Carte 1 : Localisation du lac de Nantua (Ain)

La gestion du lac est assurée par la commune de Nantua. Les berges du lac, côté Nantua, sont aménagées à des fins touristiques avec une base nautique, une place, un port et des zones de détente dont une plage. Un port est aménagé à l'autre extrémité du plan d'eau. Le lac permet la pratique de multiples activités nautiques non motorisées (canoë, voile, pêche...). Quelques embarcations ont la possibilité de naviguer avec un moteur thermique (autorisation municipale).

Historiquement, la qualité des eaux a été fortement détériorée par les rejets multiples dans le lac, maintenant maîtrisés. Des procédés d'oxygénation hypolimnique ont d'ailleurs été mis en œuvre antérieurement pour restaurer le fonctionnement de l'hydrosystème.

La zone de plus grande profondeur se situe au milieu du plan d'eau. La plus grande profondeur atteint 43 m pour cette année 2022 (Carte 2) comme lors des suivis précédents. Il n'a pas été enregistré de marnage en 2022.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

Le lac présente un fonctionnement monomictique, avec une seule phase de stratification annuelle en été.

2.2 Contenu du suivi 2022

Le lac de Nantua est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO). Les précédents suivis ont eu lieu en 2013, 2016 et 2019.

Le plan d'eau présente les pressions suivantes à l'origine de non atteinte du bon état fixé par la DCE :

- ✓ Pollution par les nutriments urbains et industriels ;
- ✓ Altération de la continuité écologique ;
- ✓ Altération de la morphologie.

Les compartiments biologiques ont été suivis à travers le peuplement phytoplanctonique (IPLAC), l'étude de la végétation aquatique (IBML), l'étude du phytobenthos (IBDLacs), et l'étude de la faune invertébrée lacustre (IML).

2.3 Planning de réalisation

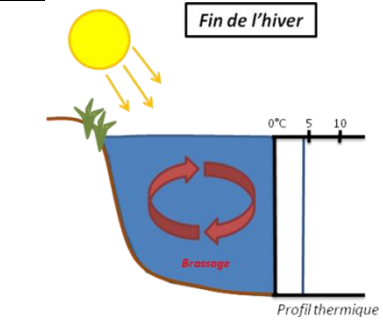
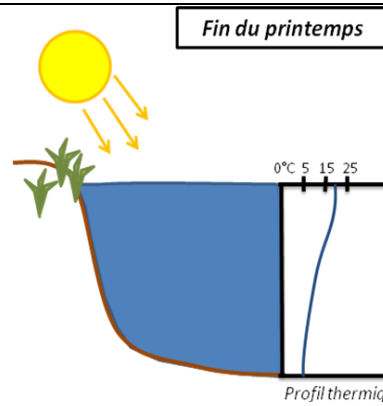
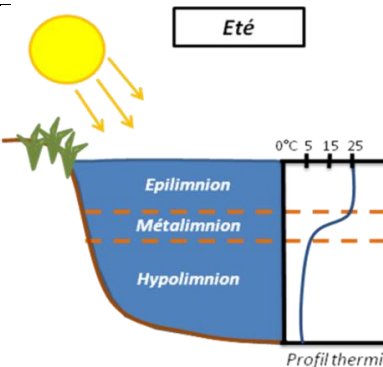
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac de Nantua	Phase terrain					Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	Biologie	C4	
Date	14/03/2022	01/06/2022	19/08/2022	26 & 27/07/2022	17/10/2022	Automne/hiver 2022-2023
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments					S.T.E.	LDA 26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	PHYTO-QUALITY : Maria Cellamare
Indice biologique macrophytique en lac (IBML)				S.T.E. / MOSAIQUE		Mosaïque Environnement : M Reich
Indice biologique Diatomées en lac (IBDLacs)				S.T.E.		Phytobenthos : ECOMA
Indice macroinvertébrés lacustres (IML)		S.T.E. (13/04/22)				S.T.E. (faune) / ECOMA (<i>Chironomidae</i>)

2.4 Étapes de la vie lacustres

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

<p>Campagne 1</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>Campagne 2</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>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>	

Campagne 4

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.

Fin d'été

Profil thermique

2.5 Bilan climatique de l'année 2022

Les conditions climatiques de l'année 2022 pour le lac de Nantua sont analysées à partir de la station météorologique de Saint-Etienne du Bois (à 243 m d'altitude), située à 30 km à l'ouest du plan d'eau. Cette station dispose d'enregistrements depuis 1973.

L'année 2022 a été exceptionnellement chaude par rapport aux moyennes de saison (Figure 1)¹ avec une température moyenne de 13,6°C, contre 11°C sur la période 1981-2010, soit +2,6°C. En 2022, les températures sont globalement plus élevées (sauf en janvier (-0,6°C)). Elles sont particulièrement importantes en octobre (+5,3°C) et juin (+3,8°C), par rapport à la période 1981-2010.

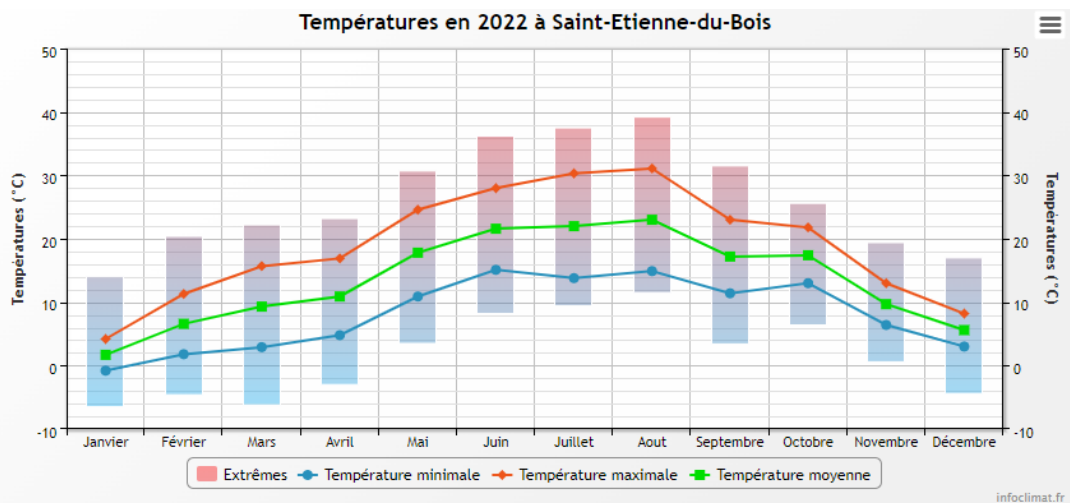


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Etienne-du-Bois (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2022 est inférieur à la normale (880 mm en 2022 contre 1178 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), **soit -25% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2. Malgré une longue chronique de la station, il n'y a pas de normales saisonnières. Un graphique a été fait avec les moyennes mensuelles de 1981 à 2010 afin de pouvoir les comparer aux données de 2022.

¹ Pour les figures 1 et 2, les moyennes saisonnières n'apparaissent pas sur les graphiques, elles ne sont pas fournies sur Info-climat.

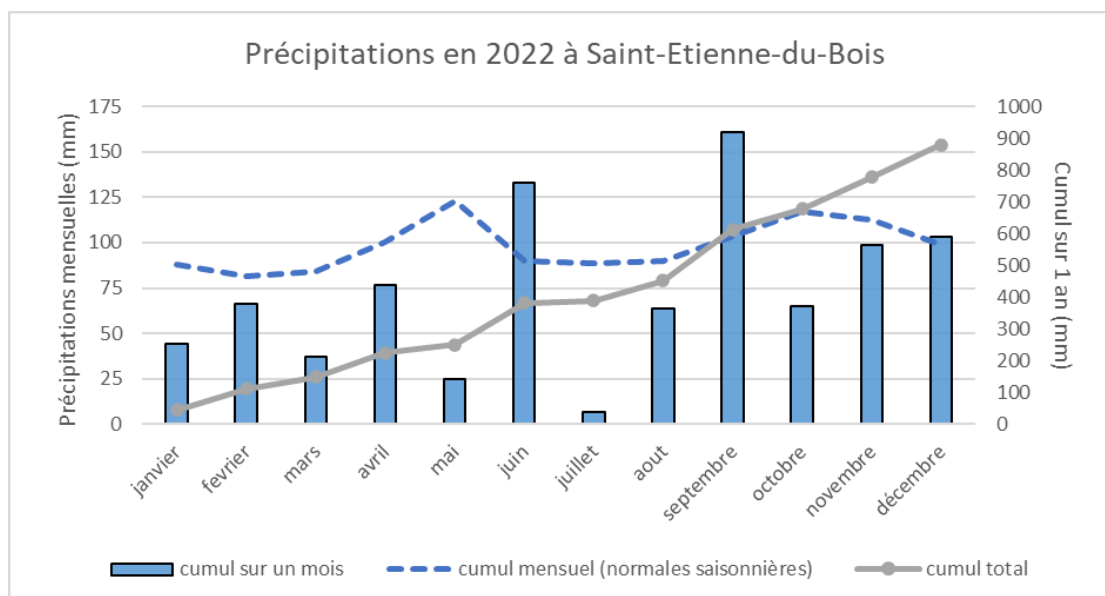


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Etienne-du-Bois (site Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ déficits importants en mars, mai et juillet (cumul < -50% par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ déficits moyens en janvier, février, avril, août, octobre et novembre (cumul ≥ -50% par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ précipitations très importantes en septembre 2022 (+56% par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ précipitations importantes en juin 2022 (+47% par rapport à la période 1981-2010) ;

L'année 2022 a connu un hiver doux et sec. D'avril à août, cette période est déficitaire, sauf en juin (133 mm de précipitations). Juillet et mai sont en déficits très importants (cumul ≤ -80%), par rapport aux normales saisonnières de 1981-2010. Les températures sont élevées durant cette période, et c'est en octobre que l'augmentation est la plus forte (+ 5,3°C par rapport à la moyenne). Des précipitations importantes seront recensées en septembre (161 mm). Puis en hiver, le mois d'octobre sera en déficit de 45%. Le mois de novembre est en déficit de 13% et le mois de décembre en excédent de 4%.

Globalement, l'année 2022 a été très chaude avec des épisodes de sécheresse marqué pendant l'hiver et l'été.

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) **trois prélèvements pour analyses physicochimiques :**
 - **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres² 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 ;
 - **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 2 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Niskin X *General Oceanics* téflonnée (5,2 L) et disposés dans une cuve en inox de 25 litres et équipée d'un robinet inox pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (physico-chimie classique, micropolluants minéraux et organiques), 15 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

² 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).

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

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

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

Les prélèvements doivent être obligatoirement intégrateurs de la colonne d'eau correspondant à la zone euphotique. Pour 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.

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

Pour l'analyse du phytoplancton, 2 échantillons sont réalisés dans des flacons blancs opaques en PP de 250 ml dûment étiquetés (nom du lac, date, préleveur, campagne). Un volume connu de lugol (3 à 5 ml) est ajouté pour fixation. Les échantillons sont conservés au réfrigérateur. Un des deux échantillons est ensuite transmis au bureau d'études 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 flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

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

e) un prélèvement de sédiment :

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

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 LDA26 fournit une glacière avec le flacon 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 (LDA26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe I.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - 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 2022 comprennent :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase d'échantillonnage. Pour la partie détermination, on se réfère à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl, et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du « Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE » - Version 3.3.1, septembre 2009 ;
- ✓ l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par l'IRSTEA et décrite au sein de la norme AFNOR XP T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », 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 PEUPEMENT 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 du bureau d'études 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).

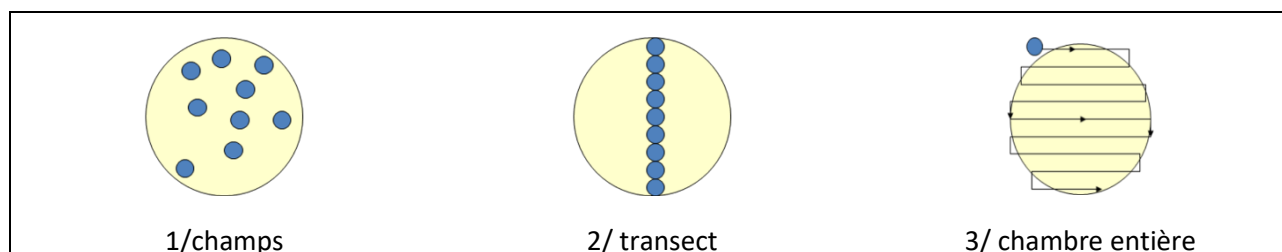


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 (mm^3/l), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

- ✓ grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 3.1.3), 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 XP T90-328 « échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010.

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 XP T 90-328 :

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

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

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.

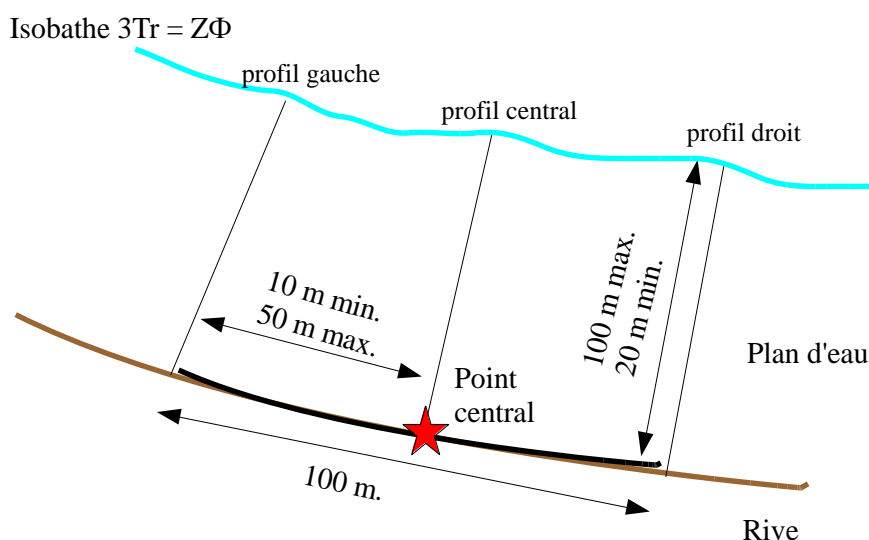


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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'IRSTEA³.

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.

³ S. Boutry, V. Bertrin, A. Dutartre. 2015. Indice Biologique Macrophytique Lac (IBML), Notice de calcul. Rapport technique, IRSTEA. 30p.

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

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

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

3.2.3 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE PHYTOBENTHOS

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

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

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

3.2.3.1 Prélèvements IBDlacs

Les prélèvements de diatomées benthiques sont réalisés en période estivale sur les unités d'observation choisies pour l'étude des communautés de macrophytes, telles qu'elles sont décrites dans la norme XP T90-328 (décembre 2010).

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

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

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

3.2.3.2 Phase de détermination et d'interprétation

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

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

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

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

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

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 μ m. Les opérateurs se repèrent sur le lac grâce à un GPS de terrain et la carte de localisation des points d'échantillonnages préalablement établie.

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



Figure 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 envoyées et traitées à l'Université de Franche-Comté (V. Verneaux). 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 février 2022) établi par l'Université de Franche-Comté (N. Dedieu – V. Verneaux, Mars 2022) : « Indice Macroinvertébrés Lacustres (IML), GUIDE TECHNIQUE, Notice d'application et de calcul ».

Il existe deux versions de l'IML :

- ✓ L'**IML_{E-PE}** : Indice d'évaluation de l'**Etat écologique** de tous les lacs naturels et indice d'évaluation du **Potentiel Ecologique** des lacs artificiels faiblement marnant (marnage max. ≤2m).
- ✓ L'**IML_{PE}** : Indice d'évaluation du Potentiel Ecologique pour les lacs artificiels dont le marnage maximum dépasse 2m.

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

Les seuils de classes d'état des indices et sous-indices de l'IML (E-PE et 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 (arrêté du 27/07/2018 modifiant l'arrêté « Evaluation » du 25 janvier 2010). De plus, la valeur doit être considérée avec précaution puisque non issue de l'outil national officiel de calcul des indicateurs à considérer dans l'évaluation de l'état des eaux (SEEE).

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

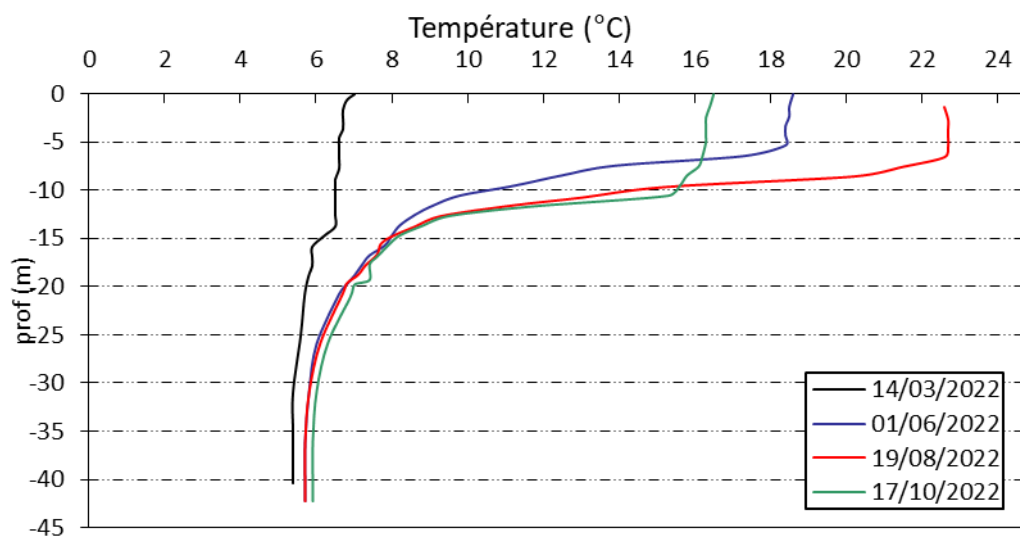


Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, la température est quasiment homogène sur la colonne d'eau (5 à 7 °C). Les conditions météorologiques favorables de début mars ont néanmoins permis le réchauffement précoce des eaux de surface (7.0°C).

Au printemps, la stratification thermique s'installe : la thermocline se situe entre 5 et 15 m de profondeur. La température de l'eau est de 18.6°C en surface et de 5.7°C au fond.

Lors de la campagne 3, la température atteint 22.6°C en surface. L'épilimnion s'étend jusqu'à 7 m de profondeur. La thermocline, située entre -7 m et -15 m, présente une forte amplitude, les eaux du fond demeurant proches de 6°C.

Lors de la quatrième campagne, on observe un refroidissement de l'épilimnion qui est homogène à environ 16.5°C et un léger enfoncement de la thermocline qui se situe alors entre 10 et 15 m de profondeur.

Les profils thermiques sont très proches de ceux de 2019 et 2016 ; ils confirment une stratification thermique marquée et stable du lac de Nantua.

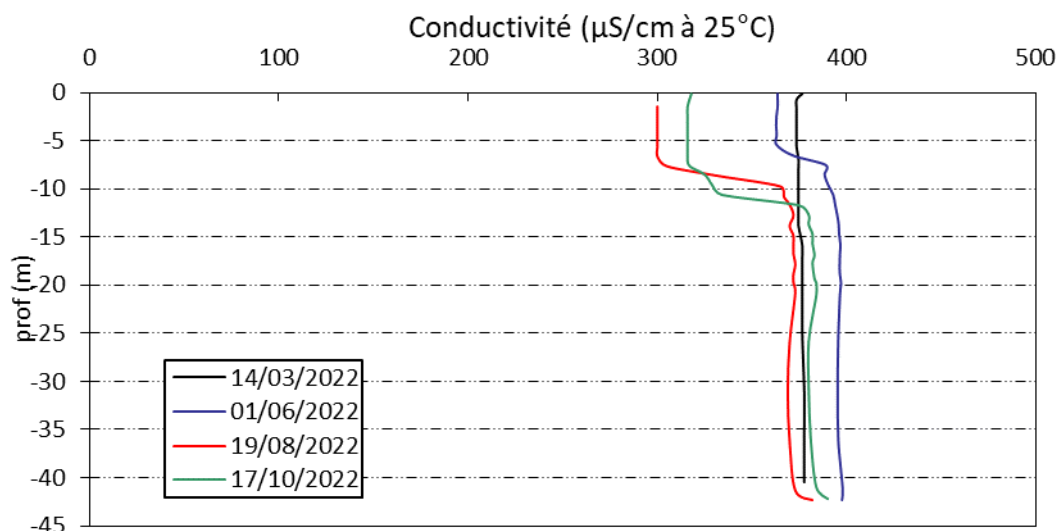


Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau bien minéralisée, typiquement en lien avec la nature calcaire des substrats. Elle est comprise entre 300 et 395 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C.

Elle reste homogène à 377 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lors de la campagne de fin d'hiver. Elle diminue progressivement dans l'épilimnion durant les 3 campagnes suivantes en lien avec la consommation des minéraux pour l'activité biologique. La conductivité est minimale dans l'épilimnion en campagne 3 (300 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Au fond, elle est plus importante (370 à 395 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), en lien avec la minéralisation de la matière organique.

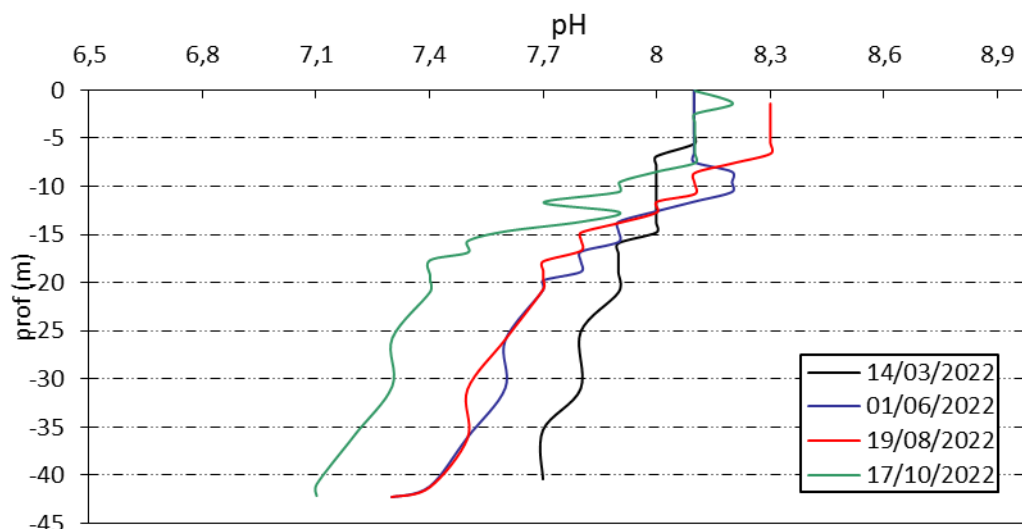


Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin dans les eaux de Nantua, il est compris entre 7.1 et 8.3.

Les profils des campagnes 2 et 3 et 4 suivent la même courbe :

- ✓ le pH est un peu plus élevé dans l'épilimnion (8.1 à 8.3 jusqu'à -7 m), où l'activité photosynthétique est à l'origine de cette augmentation ;
- ✓ il est plus faible dans l'hypolimnion (7.8 et jusqu'à 7.1 au fond) où les processus de respiration et de décomposition entraînent cette acidification.

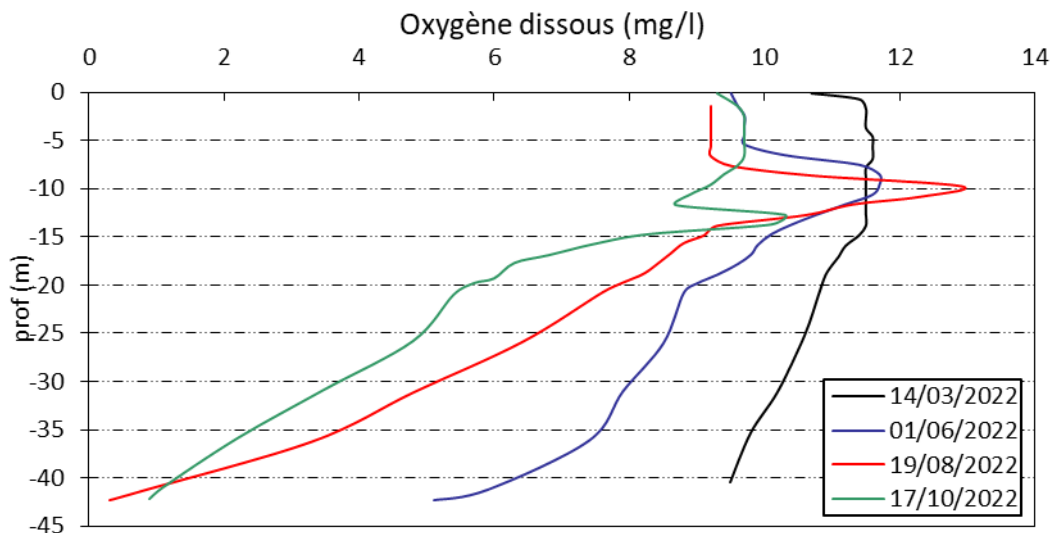


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/L) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, l'oxygène dissous n'est pas totalement homogène sur la colonne d'eau. On observe un gradient surface/fond d'amplitude modérée (98% de saturation en surface et 79% au fond), et donc un léger déficit en oxygène dans la couche profonde. Ce qui signifie que le brassage hivernal n'a pas été complet.

Les profils des campagnes 2, 3 et 4 sont assez similaires. Une sur-saturation significative a été enregistrée dans la couche de surface en troisième campagne (136 %sat à 10 m de profondeur), signe d'une intense activité photosynthétique. L'épilimnion reste oxygéné de façon optimale pour le reste des campagnes.

En parallèle, la consommation en oxygène s'intensifie dans l'hypolimnion, en lien avec les processus de dégradation de la matière organique :

- ✓ à 15 m de profondeur : 84% en C2, 80% en C3 puis 70% en C4 ;
- ✓ au fond : 41% de saturation en campagne 2, puis anoxie lors des campagnes 3 et 4.

Ces profils mettent en évidence une forte demande en oxygène pour dégrader la matière organique dans l'hypolimnion.

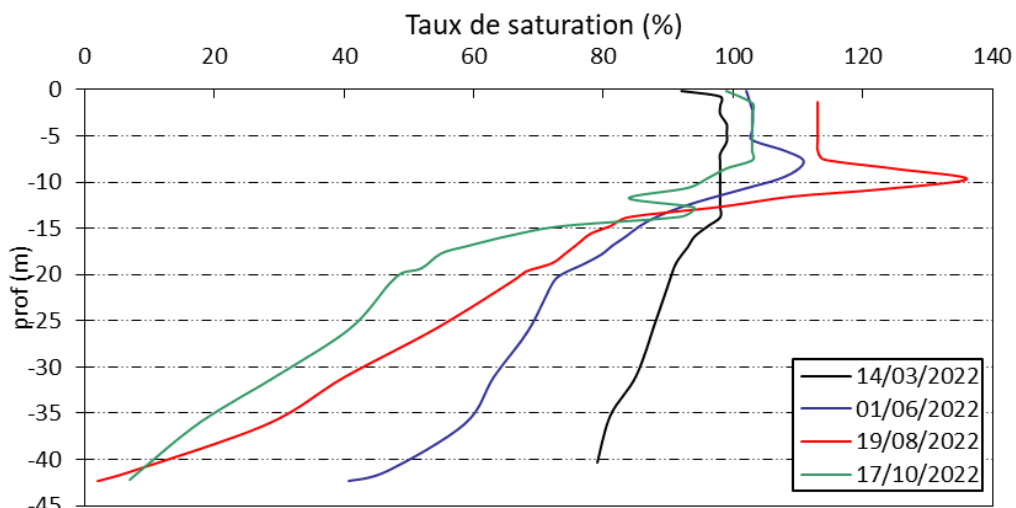


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

La chlorophylle *a*, est étudiée à l'aide d'une sonde EXO équipée d'un capteur spécifique qui mesure la concentration en chlorophylle *a* en µg/l. Les profils des quatre campagnes sont présentés sur la Figure 12.

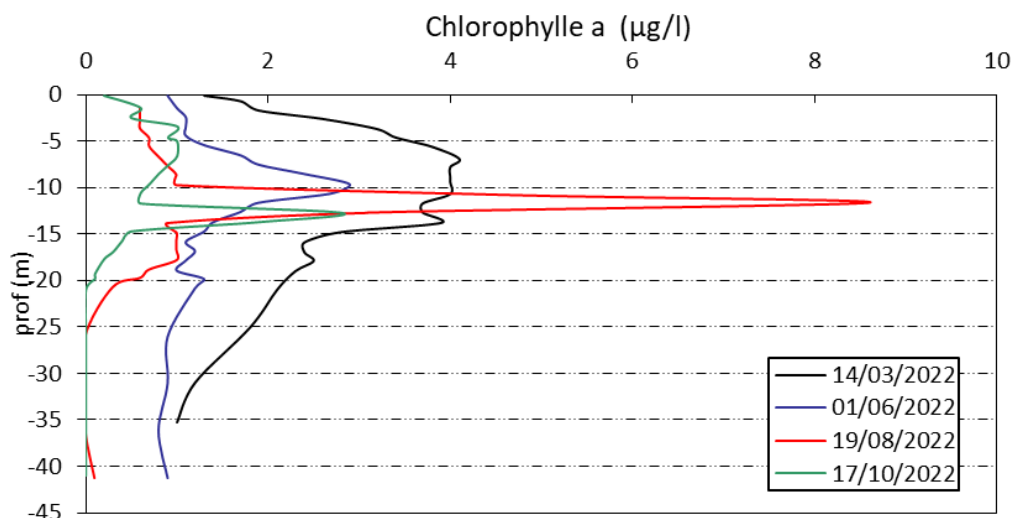


Figure 12 : Profils verticaux de la chlorophylle a au point de plus grande profondeur

Sur le lac de Nantua, les profils montrent des teneurs en chlorophylle allant jusqu'à plus de 8 µg/l en plein été. En effet, un pic significatif est observé à 11 m de profondeur, concordant avec le pic d'oxygène observé à la même date.

Lors des autres campagnes, la concentration en chlorophylle reste faible à modérée en zone euphotique. Elle atteint 4 µg/l en mars, près de 3 µg/l en juin et octobre.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR L'EAU

Les échantillons du 19/08/22 ont été livrés le 22/08/22 au laboratoire CARSO. Le délai de mise en analyses n'a pas été respecté, les résultats sont donc à analyser avec prudence.

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 campagnes 2022 sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac de Nantua (01)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2022		01/06/2022		19/08/2022		17/10/2022	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO3)/L	1327	6,1	217,0	238,0	197,0	218,0	168,0	233,0	198,0	224,0
	Dureté	°F	1345	0,5	17,5	18	16,6	18,5	13,7	18,1	17,2	18,6
	TAC	°F	1347	0,5	17,8	19,5	16,2	17,9	13,8	19,1	16,2	18,4
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1	63,1	64,9	59,3	67	47,8	65,8	61,3	67,4
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1	12	12	13	12	13	12	12	12
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05	4,10	4,20	4,40	4,30	4,20	4,00	4,60	4,20
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1	0,6	0,7	0,6	1	0,7	0,7	0,7	0,6
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2	7,1	7,5	7,8	7,5	7,2	6,8	7,2	7,2
	Sulfates	mg(SO4)/L	1338	0,2	5,4	5,8	5	5,3	5,3	4,2	5,9	4,9

Les résultats indiquent une eau très carbonatée (168 à 238 mg/l d'hydrogencarbonates), de dureté moyenne (13.7 à 18.6°F). Le lac de Nantua se trouve sur des terrains calcaires, ce qui explique la concentration importante observée en hydrogencarbonates et en calcium. Les teneurs en sodium et en chlorures ne sont pas négligeables.

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

La charge en matières en suspension et la turbidité sont plutôt faibles sur le lac de Nantua, hormis dans le fond lors des campagnes 3 et 4 (13 NFU et 5 mg/l de MES en C3). La concentration en carbone organique dissous est faible sur les 4 campagnes : elle est comprise entre 1.7 et 2.4 mg/l. La DBO₅ est quantifiée dans tous les échantillons à des faibles teneurs. Les autres paramètres organiques (azote Kjeldahl, DCO) sont sous les seuils de quantification. L'ammonium est quantifié lors des trois dernières campagnes ; la concentration de 0.29 mg/l mesurée en juin, a été qualifiée d'incertaine par l'Agence de l'Eau lors de la validation annuelle des résultats.

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

Lac de Nantua (01)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2022		01/06/2022		19/08/2022		17/10/2022	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	1,8	2	2	1,8	2,4	1,7	2	1,9
	DBO	mg(O2)/L	1313	0,5	2,0	0,5	1,1	0,8	0,7	0,8	0,7	1,1
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01	<LQ	<LQ	0,29	0,01	0,02	0,2	<LQ	0,29
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5	2,9	2,8	2,3	2,5	1,8	<LQ	2,7	<LQ
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01	<LQ	<LQ	0,01	0,03	0,02	0,04	0,01	0,03
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01	<LQ	0,01	<LQ	0,02	<LQ	0,02	<LQ	0,09
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	<LQ	0,006	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,034
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05	2,80	3,40	1,80	4,60	1,60	7,60	2,50	7,40
MeS	mg/L	1305	1	<LQ	<LQ	2,5	<LQ	3,1	5,1	<LQ	2,9	
Turbidité	NFU	1295	0,1	1,9	1,5	3,7	1,7	4,2	13,0	1,8	13,0	

Résultat incertain

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

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote et faibles pour les orthophosphates, particulièrement en fin d'hiver ([NO₃]= 2.9 mg/l et [PO₄³⁻] ≤ 0,01 mg/l). Le rapport N/P⁴ est donc très élevé (> 100) : le phosphore est limitant par rapport à l'azote. Les nitrates sont disponibles toute l'année en zone euphotique (1.8 à 2.9 mg/l). Les phosphates ne sont pas mesurés en zone trophogène, présents en quantité limitée et assimilés par la biomasse végétale. Les matières phosphorées sont quantifiées dans le fond lors des 4 campagnes : 10 à 90 µg/l de PO₄³⁻ et 6 à 34 µg/l de P_{tot} (C1 et C4 uniquement). Ces valeurs restent modérées, mais suggèrent un phénomène de relargage depuis les sédiments (C4).

Les concentrations en nitrites restent faibles, mais tout de même comprises entre 30 et 40 µg/l dans les échantillons de fond des trois dernières campagnes, à relier également aux conditions anoxiques au fond du lac de Nantua.

La concentration en silicates est moyenne en fin d'hiver sur l'ensemble de la colonne d'eau (2.8 à 3.4 mg/l). Elle évolue ensuite significativement avec une diminution en zone euphotique car les silicates sont consommés par les diatomées (1.6 à 2.5 mg/l) et une augmentation au fond en rapport avec la dégradation des frustules de diatomées qui décantent dans le fond du lac (4.6 à 7.6 mg/l).

⁴ le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO₄³⁻] avec N minéral = [N-NO₃]+[N-NO₂]+[N-NH₄⁺] sur la campagne de fin d'hiver.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac de Nantua (01)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2022		01/06/2022		19/08/2022		17/10/2022	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	7,4	<LQ	<LQ	<LQ	41,5	<LQ	<LQ	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0,05	0,24	0,21	0,23	0,18	0,31	0,24	0,23	0,27
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0,5	5,2	4,5	4,5	4,9	6,2	4,9	5,1	4,5
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0,05	0,05	<LQ	<LQ	0,08	<LQ	0,08	<LQ	0,24
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0,1	0,36	0,35	0,33	1,20	0,35	0,18	0,30	0,16
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	23,5	4,3	3,7	6,5	34,1	27,3	3,5	63,3
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0,5	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	0,9	1,0	0,8
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0,5	0,9	0,9	<LQ	42	1,3	70,7	<LQ	122
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0,5	<LQ	0,6	<LQ	0,7	<LQ	0,6	<LQ	0,6
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0,05	0,08	<LQ	<LQ	0,13	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0,1	0,25	0,23	0,23	0,14	0,1	<LQ	0,17	0,13
Tellure	µg(Te)/L	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,6	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0,05	0,23	0,21	0,24	0,2	0,26	0,22	0,25	0,21	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0,1	0,21	0,14	0,2	0,15	0,30	<LQ	0,16	<LQ	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	1,13	<LQ	<LQ	1,23	1,74	1,00	<LQ	<LQ	

Les eaux de Nantua sont légèrement plus riches en micropolluants minéraux, par rapport à 2019 et 2016 :

- ✓ le baryum, l'uranium et le vanadium sont présents à des teneurs généralement faibles ;
- ✓ l'aluminium, le cobalt et le nickel sont ponctuellement quantifiés.

Les concentrations en fer et manganèse augmentent significativement dans les échantillons de fond des campagnes 3 et 4 : 27.3 et 63.3 µg/l de fer et 70.7 et 122 µg/l de manganèse. Cette charge en Fe et Mn atteste ainsi de conditions de désoxygénation entraînant un relargage de ces éléments depuis les sédiments.

Parmi les métaux lourds, on note la présence :

- ✓ d'arsenic dans les 8 échantillons, à des concentrations faibles (0.18 à 0.31 µg/l) ;
- ✓ de cuivre dans les 8 échantillons, à des concentrations faibles à modérées (0.2 à 1.2 µg/l) ;
- ✓ de zinc dans les échantillons des campagnes 1, 2 et 3 (1 à 2 µg/l).

Ces concentrations ne suggèrent pas de pollution particulière.

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

Lac de Nantua (01)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2022		01/06/2022		19/08/2022		17/10/2022	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Antioxydant	4-tert-butylphénol	µg/L	2610	0,01	<LQ	0,011	<LQ	<LQ	<LQ (0,02)	<LQ (0,02)	<LQ	0,016
Dérivé benzenique	N-Butylbenzenesulfonamide	µg/L	5299	0,1	<LQ	0,137	<LQ	0,212	<LQ	0,377	<LQ	<LQ
Divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0,2	0,38	0,32	0,33	0,22	0,47	0,50	<LQ	<LQ
Fongicide	Propiconazole	µg/L	1257	0,01	0,005	0,009	<LQ	<LQ	0,005	<LQ	<LQ	<LQ
HAP	Naphtalène	µg/L	1517	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	<LQ	<LQ	<LQ
Inhibiteur de corrosion	Tolyltriazole	µg/L	6660	0,01	0,029	0,019	0,025	0,029	0,009	0,017	0,016	0,021
Médicament	Acide salicylique	µg/L	5355	0,05	<LQ	<LQ	0,09	0,09	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Diclofenac	µg/L	5349	0,01	0,053	0,006	<LQ (0,015)	<LQ (0,025)	<LQ	<LQ	0,006	<LQ
Médicament	Irbesartan	µg/L	6535	0,01	<LQ	<LQ	0,008	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0,01	0,128	0,122	0,087	0,078	0,069	0,052	0,058	0,047
Médicament	Paracetamol	µg/L	5354	0,03	0,247	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Primidone	µg/L	7961	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,041	0,037
Médicament	Trimethoprime	µg/L	5357	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006
Musc synthétique pour parfums	Galaxolide	µg/L	6618	0,03	<LQ	<LQ (0,05)	<LQ	<LQ	<LQ	0,028	<LQ	<LQ
Organostannique	Monobuthylétain cation	µg/L	2542	0	0,013	<LQ	0,063	0,068	0,100	0,210	<LQ	<LQ
Organostannique	Tétraphénylétain	µg/L	5249	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,013
Organostannique	Tributylétain cation	µg/L	2879	0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00025	0,0002
Organostannique	Dibutylétain cation	µg/L	7074	0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00040	<LQ	<LQ	<LQ
Organostannique	Diocetylétain cation	µg/L	7494	0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00330	0,00180
Plastifiant	Bisphenol S	µg/L	7594	0,02	0,07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Plastifiant	Bisphenol-A	µg/L	2766	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,03	<LQ	<LQ	<LQ
Plastifiant	DEHP	µg/L	6616	0,2	0,54	<LQ	<LQ	0,23	6,59	0,51	1,38	<LQ (0,4)
Plastifiant	n-Butyl Phtalate	µg/L	1462	0,05	<LQ (0,125)	<LQ	0,06	0,06	<LQ	<LQ	0,18	<LQ
Sels	Perchlorate	µg/L	6219	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	<LQ	<LQ	<LQ
Stimulant	1,7-Diméthylxanthine	µg/L	6751	0,02	0,106	0,022	<LQ (0,045)	<LQ (0,044)	0,093	<LQ	0,074	0,093
Stimulants	Caféine	µg/L	6519	0,01	<LQ (0,171)	<LQ (0,157)	<LQ (0,1)	<LQ (0,08)	0,271	<LQ (0,045)	<LQ (0,085)	0,105
Stimulants	Cotinine	µg/L	6520	0,01	0,008	<LQ	0,007	0,018	0,074	0,005	0,006	0,007
Stimulants	Nicotine	µg/L	5657	0,02	0,069	<LQ	0,062	0,882	0,738	<LQ	0,136	0,081

Réhausse temporaire de la LQ de certains paramètres, suite à un problème analytique

Pour plusieurs paramètres, la limite de quantification varie de manière importante entre les différentes campagnes réalisées en 2022. Le laboratoire a rencontré des problèmes analytiques (interférences environnementales, pollution temporaire pour certains des paramètres), ce qui l'a conduit à **augmenter** les limites de quantification d'un certain nombre de composés.

28 micropolluants organiques ont été détectés dans les eaux du lac de Nantua en 2022. Parmi eux, on recense plusieurs substances de manière récurrente :

- ✓ la Metformine est mesurée dans tous les échantillons à des concentrations comprises entre 0.047 et 0.128 µg/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse, analysée dans les eaux depuis 2018. C'est un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides qui a été retrouvé dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC ;
- ✓ le Tolyltriazole, un inhibiteur de corrosion, est retrouvé dans tous les échantillons entre 9 et 29 ng/l ;
- ✓ Trois stimulants d'origine naturelle végétale (traceurs de pollutions domestiques) : la caféine, la cotinine (métabolite de la nicotine) et la nicotine. Ils sont mesurés à faible teneur dans tous les échantillons (en fonction des limites de quantifications réhaussées ou non). Les résultats obtenus en caféine et nicotine sont globalement à considérer avec précaution ; de

récents travaux scientifiques⁵ mettent en évidence un fort risque de contamination des échantillons pour ces paramètres.

Quatre composés plastifiants sont également retrouvés :

- ✓ le Bisphénol – A et le Bisphénol – S, qui sont des perturbateurs endocriniens retrouvés dans les emballages alimentaires ou non alimentaires. Ils sont quantifiés dans les échantillons intégrés, respectivement en C3 (0.03 µg/l) et C1 (0.07 µg/l).
- ✓ le Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP) substance permettant d'augmenter la flexibilité des plastiques, est quantifié dans la quasi-totalité des campagnes (0.2 à 1.4 µg/l). Un résultat a cependant été qualifié d'incertain par l'Agence de l'Eau, à la suite de la validation annuelle des résultats (6.59 µg/l en zone euphotique de C3). Une pollution temporaire de DEHP a touché le laboratoire d'analyses au cours de l'année 2022 et a entraîné une réhausse de LQ pour ce paramètre sur certaines campagnes. Les valeurs mesurées en DEHP en 2022 sont donc globalement à considérer avec précaution ;
- ✓ le n-butylPhtalate dans 3 échantillons (C2 intégré et fond, C4 intégré) à faible teneur (0.06 à 0.18 µg/l).

On rappelle que le lac de Nantua se situe au cœur du secteur de plasturgie d'Oyonnax (la « Plastics Valley »). L'origine de ces composés est très probablement à relier à ces activités industrielles utilisant des plastifiants.

Les cyanures libres sont quantifiés lors des trois premières campagnes (entre 0.2 et 0.5 µg/l).

⁵ 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.

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

Lac de Nantua (01)	Unité	Code sandre	17/10/2022
Code plan d'eau: V03-4003			
< 20 µm	% MS	6228	66,3
20 à 63 µm	% MS	3054	25,6
63 à 150 µm	% MS	7042	6,6
150 à 200 µm	% MS	7043	1,3
> 200 µm	% MS	7044	0,2

Il s'agit de sédiments très fins, de nature limono-vaseuse avec 98.5% de particules comprises entre de 0 à 150 µm. Quelques débris grossiers sont observés.

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				
Lac de Nantua (01)	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2022
Code plan d'eau: V03-4003				
Matière sèche à 105°C	%	1307	0,1	49
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		92
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0,1	8,0
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	29100
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	3513
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	513
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,5	1,6
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	1,5	<LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,1	0,48

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 8.0 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également moyenne (environ 3.51 g/kg). Le rapport C/N est de 8.3 : il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en tant qu'azote minéral. La concentration en phosphore est considérée comme faible à moyenne, proche de 0.51 g/kg MS.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration en ammonium (1.6 mg/l) reste assez faible. En revanche, le phosphore total affiche des teneurs moyennes dans l'eau interstitielle (0.48 mg/l). Cela suggère un relargage de cet élément à l'interface eau/sédiment du fait des conditions anoxiques régnant en profondeur. Cette hypothèse est confirmée par les analyses physico-chimiques des eaux du fond (charge en P, Mn et Fe).

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				
Lac de Nantua (01)	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2022
Code plan d'eau: V03-4003				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	11800
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	1
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,1
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	6,1
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	19,4
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	0,7
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	32,4
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,1	0,4
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	43,3
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	3,7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	16,1
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	3,2
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	12600
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0,2	19,6
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	148
Mercuré	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,07
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	1
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	18,9
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	20,4
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,6
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,3
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	1120
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,2
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	52,1
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	127,00

Les concentrations en micropolluants minéraux sont faibles dans les sédiments du lac de Nantua et ne suggèrent donc pas de pollution particulière de ce compartiment. Parmi les métaux lourds, la concentration observée en zinc est toutefois non négligeable.

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				
Lac de Nantua (01)	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2022
Code plan d'eau: V03-4003				
Acénaphthylène	µg/(kg MS)	1622	10	24
Anthanthrene	µg/(kg MS)	7102	10	27,1
Anthracène	µg/(kg MS)	1458	10	28
Anthraquinone	µg/(kg MS)	2013	4	21
BDE209	µg/(kg MS)	1815	5	5
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	1082	10	67
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	1115	10	96
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	134
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	93
Benzo (k) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1117	10	53
Benzo(e)pyrène	µg/(kg MS)	1460	10	88,3
Chrysène	µg/(kg MS)	1476	10	70
DEHP	µg/(kg MS)	6616	50	322
Dibenzo (ah) Anthracène	µg/(kg MS)	1621	10	13
Dibenzo(a,c)anthracene	µg/(kg MS)	7105	10	12,6
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	133
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/(kg MS)	1204	10	74
Méthyl-2-Fluoranthène	µg/(kg MS)	1619	10	18
Octocrylene	µg/(kg MS)	6686	5	12
PCB 101	µg/(kg MS)	1242	1	1
PCB 118	µg/(kg MS)	1243	1	1
PCB 138	µg/(kg MS)	1244	1	1
PCB 149	µg/(kg MS)	1885	1	1
PCB 153	µg/(kg MS)	1245	1	1
PCB 180	µg/(kg MS)	1246	1	1
Pérylène	µg/(kg MS)	1620	10	76,1
Phénanthrène	µg/(kg MS)	1524	10	52
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	118
Triphenylene	µg/(kg MS)	7124	10	21,7

Divers hydrocarbures et plusieurs PCB ont été quantifiés dans les sédiments du lac de Nantua :

- ✓ 20 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été recensés pour une concentration totale moyenne de 1220 µg/kg MS ;
- ✓ 6 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) ont été quantifiées pour une concentration totale, faible, de 6 µg/kg.

Ces concentrations sont comparables à celles mesurées lors du précédent suivi de 2019, ainsi que celui de 2016.

On retrouve également d'autres molécules dans les sédiments, dont :

- ✓ le DEHP, un indicateur plastifiant, à la concentration modérée de 322 µg/kg (similaire à 2019) ;
- ✓ des traces de BDE209, un composé de la famille des polybromodiphényléthers.

4.2 Phytoplancton

4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Sur le lac de Nantua, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 13. La transparence est plus faible lors des deux campagnes estivales (3.1 et 4.5 m). Elle est de 6.5 m et 8.8 m, respectivement en mars et octobre.

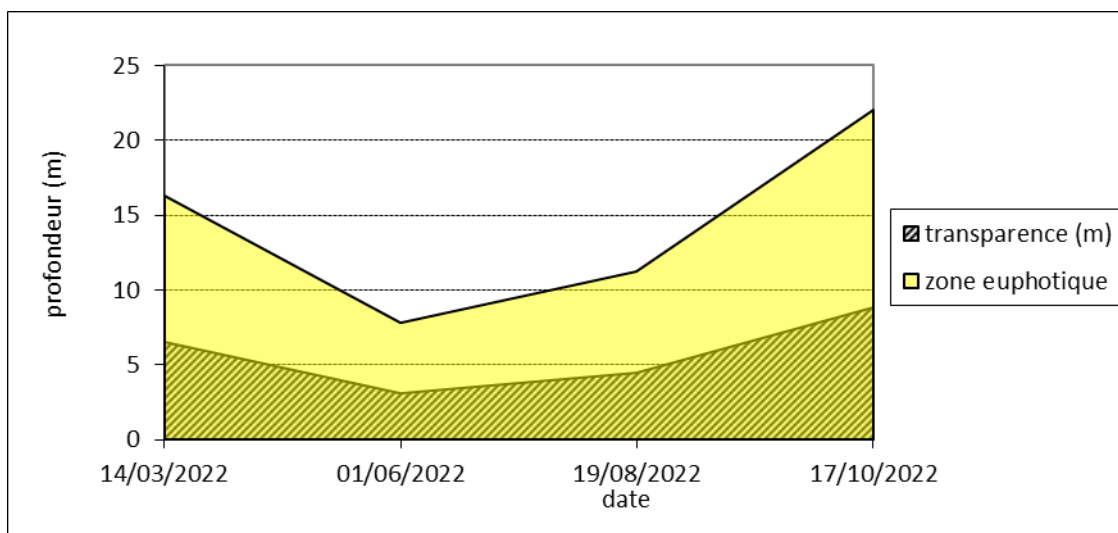


Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons de zone euphotique concernent une colonne d'eau qui augmente au fil de la saison entre 7.8 m en juin et 22 m en octobre. Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Analyse de la chlorophylle *a*

Lac de Nantua (01)		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2022	01/06/2022	19/08/2022	17/10/2022
Code plan d'eau: V2515003					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	2	1	2
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	1	<LQ	<LQ
	Transparence	m	1332		6,5	3,1	4,5	8,8

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont faibles dans le lac de Nantua (1 à 2 µg/l). Cela traduit une faible production primaire dans le plan d'eau. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 1.7 µg/l. La concentration en phéopigments reste faible toute l'année, elle est ≤ 1 µg/l. L'activité biologique est réduite dans ce plan d'eau.

Les profils de chlorophylle réalisés à l'aide de la sonde indiquent des teneurs en chlorophylle *a* un peu plus élevées. On notera que le pic de chlorophylle enregistré le 19/08 (à -12 m) n'est pas inclus dans l'échantillon intégré (0 à 11.25 m).

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	14-mars	01-juin	19-août	17-oct
BACILLARIOPHYTA	<i>Asterionella formosa</i>	4860		6,7		41,0	39,0
	<i>Diatomées centriques ind < 10 µm</i>	6598					2,4
	<i>Diatomées centriques ind > 10 µm</i>	6598		6,8	11,2	2,3	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844			283,3	173,1	
	<i>Fragilaria</i>	9533		7,6			
	<i>Ulnaria</i>	9549		1,4			
CHAROPHYTA	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666					12,4
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664			3,7	18,2	
CHLOROPHYTA	<i>Cosmarium abbreviatum</i>	5317		0,5	7,5		
	<i>Chlamydomonas 10 - 20 µm</i>	6016				54,7	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933				77,4	
	<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	5620				45,6	29,3
	<i>Mychonastes homosphaera</i>	64252					29,3
	<i>Lanceola spatulifera</i>	5720				9,1	9,8
	<i>Choricystis minor</i>	10245		4325,3			
	<i>Choricystis</i>	20074	Cf.		3,7		
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583				18,2	
	<i>Crucigeniella irregularis</i>	5637					39,0
CRYPTOPHYTA	<i>Chlorococcales ind</i>	4746					29,3
	<i>Cryptomonas</i>	6269		6,8			2,4
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		6,8	3,7	22,8	39,0
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274		88,8	3,7	27,3	58,6
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		505,6	160,3	309,8	302,6
	<i>Cryptomonas curvata</i>	6270		20,5			0,5
CYANOBACTERIA	<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633	Cf.	34,2			
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	6312			12254,8	1066,0	
	<i>Anathece minutissima</i>	39076				136,7	205,0
	<i>Aphanizomenon</i>	1103		7,6			7,2
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430		241,4			8043,5
	<i>Anathece clathrata</i>	40176			260,9		48,8
	<i>Aphanocapsa incerta</i>	6313					109,8
	<i>Microcystis smithii</i>	9661					102,5
EUGLENOZOA	<i>Eucapsis starmachii</i>	33635	Cf.				2196,3
	<i>Anathece bachmannii</i>	40174					1264,1
HAPTOPHYTA	<i>Trachelomonas</i>	6527					2,4
MIOZOA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		478,3	26,1		205,0
	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553			4,2		1,4
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011		54,7	7,5	2,3	
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326		0,5	0,6		1,9
	<i>Parvodinium umbonatum</i>	42325		9,1		2,3	
	<i>Gymnodinium</i>	4925		82,0	3,7		2,4
	<i>Peridinales ind 20 - 50 µm</i>	4921			3,7		
OCHROPHYTA	<i>Dinophycées ind</i>	4900				9,1	
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577				9,1	
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137					14,6
	<i>Kephyrion</i>	6150					24,4
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151			7,5		
	<i>Mallomonas</i>	6209			7,5	31,9	
	<i>Ochromonas</i>	6158		170,8	14,9		34,2
	<i>Pseudopedinella</i>	4764		41,0	14,9		
	<i>Stomatocyste de Chrysophycées</i>	24943			18,6	2,3	2,4
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		6,8	875,9	91,1	39,0
	<i>Pseudokephyrion entzii</i>	6164			3,7	18,2	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127			3,7		
	<i>Chromulina</i>	6114		88,8	7,5		9,8
	<i>Trachydiscus</i>	20281				9,1	
	<i>Kephyrion moniliferum</i>	34195					19,5
	<i>Chrysophycées ind</i>	1160		20,5			24,4
<i>Kephyrion spirale</i>	20175			7,5			
<i>Chrysocapsa</i>	6119	Cf.				34,2	
Autres	<i>Flagellés indéterminés < 5 µm</i>			13,7	7,5	2,3	9,8
Nombre de taxons				25	27	24	36
Nombre de cellules/ml				6226	14008	2180	12996

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	14-mars	01-juin	19-août	17-oct
BACILLARIOPHYTA	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0,00174		0,01066	0,01015
	<i>Diatomées centriques ind < 10 µm</i>	6598					0,00027
	<i>Diatomées centriques ind > 10 µm</i>	6598		0,00367	0,00600	0,00122	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844			0,07223	0,04414	
	<i>Fragilaria</i>	9533		0,00229			
	<i>Ulnaria</i>	9549		0,00186			
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666					0,00372
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664			0,00071	0,00348	
	<i>Cosmarium abbreviatum</i>	5317		0,00167	0,02609		
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas 10 - 20 µm</i>	6016				0,02405	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933				0,00774	
	<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	5620				0,00396	0,00255
	<i>Mychonastes homosphaera</i>	64252					0,00024
	<i>Lanceola spatulifera</i>	5720				0,00014	0,00283
	<i>Choricystis minor</i>	10245		0,03893			
	<i>Choricystis</i>	20074	Cf.		0,00012		
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583				0,00118	
	<i>Crucigeniella irregularis</i>	5637					0,00691
	<i>Chlorococcales ind</i>	4746					0,00085
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269		0,01211			0,00432
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0,00820	0,00447	0,02733	0,04686
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274		0,18601	0,00780	0,05723	0,12264
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		0,03540	0,01122	0,02168	0,02118
	<i>Cryptomonas curvata</i>	6270		0,05494			0,00128
	<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633	Cf.	0,00683			
CYANOBACTERIA	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	6312			0,01225	0,00107	
	<i>Anathece minutissima</i>	39076				0,00014	0,00020
	<i>Aphanizomenon</i>	1103		0,00055			0,00052
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430		0,01448			0,48261
	<i>Anathece clathrata</i>	40176			0,00052		0,00010
	<i>Aphanocapsa incerta</i>	6313					0,00077
	<i>Microcystis smithii</i>	9661					0,00564
	<i>Eucapsis starmachii</i>	33635	Cf.				0,00439
	<i>Anathece bachmannii</i>	40174					0,00051
EUGLENOZOA	<i>Trachelomonas</i>	6527					0,00072
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		0,01387	0,00076		0,00594
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553			0,16769		0,05724
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011		0,02351	0,00321	0,00098	
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326		0,00813	0,01021		0,03253
	<i>Parvodinium umbonatum</i>	42325		0,08024		0,02017	
	<i>Gymnodinium</i>	4925		0,10660	0,00485		0,00317
	<i>Peridinales ind 20 - 50 µm</i>	4921			0,01305		
	<i>Dinophycées ind</i>	4900				0,01184	
OCHROPHYTA	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577				0,00187	
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137					0,00529
	<i>Kephyrion</i>	6150					0,00154
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151			0,00072		
	<i>Mallomonas</i>	6209			0,01992	0,08520	
	<i>Ochromonas</i>	6158		0,01708	0,00149		0,00342
	<i>Pseudopedinella</i>	4764		0,01738	0,00632		
	<i>Stomatocyste de Chrysophycées</i>	24943			0,00280	0,00034	0,00037
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		0,00143	0,18306	0,01904	0,00816
	<i>Pseudokephyrion entzii</i>	6164			0,00007	0,00035	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127			0,00079		
	<i>Chromulina</i>	6114		0,01253	0,00105		0,00138
	<i>Trachydiscus</i>	20281				0,00056	
	<i>Kephyrion moniliferum</i>	34195					0,00039
	<i>Chrysophycées ind</i>	1160		0,00215			0,00256
	<i>Kephyrion spirale</i>	20175			0,00047		
	<i>Chrysocapsa</i>	6119	Cf.				0,00724
	<i>Flagellés indéterminés < 5 µm</i>			0,00026	0,00014	0,00004	0,00019
	Nombre de taxons			25	27	24	36
	Biovolume (mm³ /l)			0,652	0,558	0,344	0,849

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 abondance cellulaire d'une part, et à partir des biovolumes (mm^3/l), d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 14), et le biovolume de l'échantillon (Figure 15).

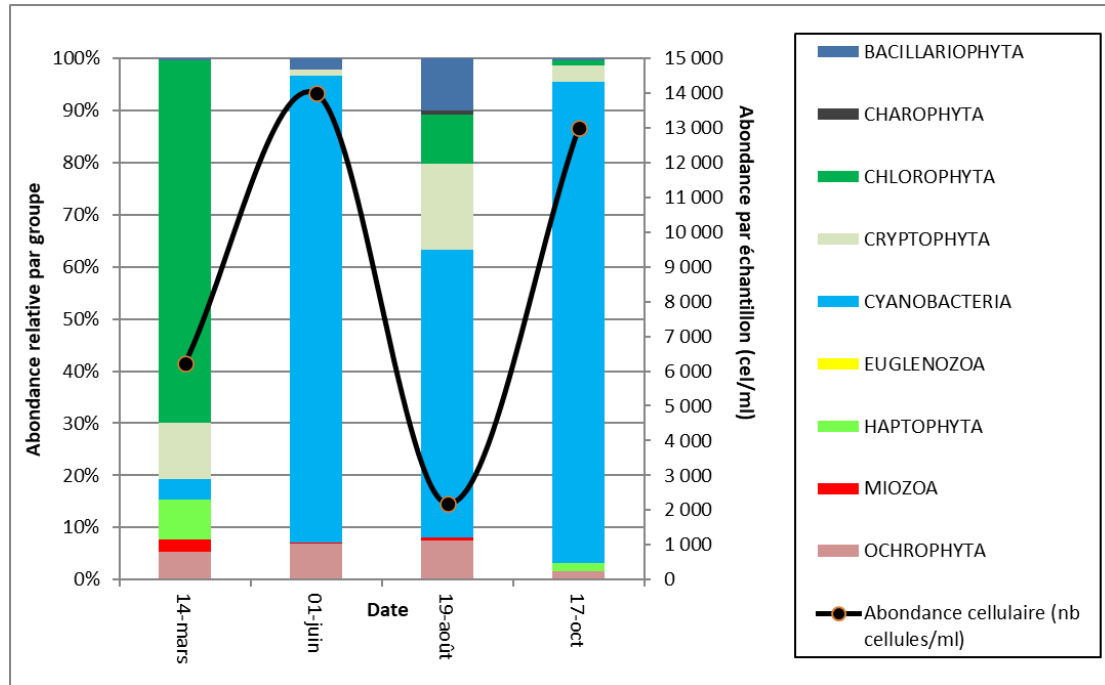


Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Nantua à partir des abondances (cellules/ml)

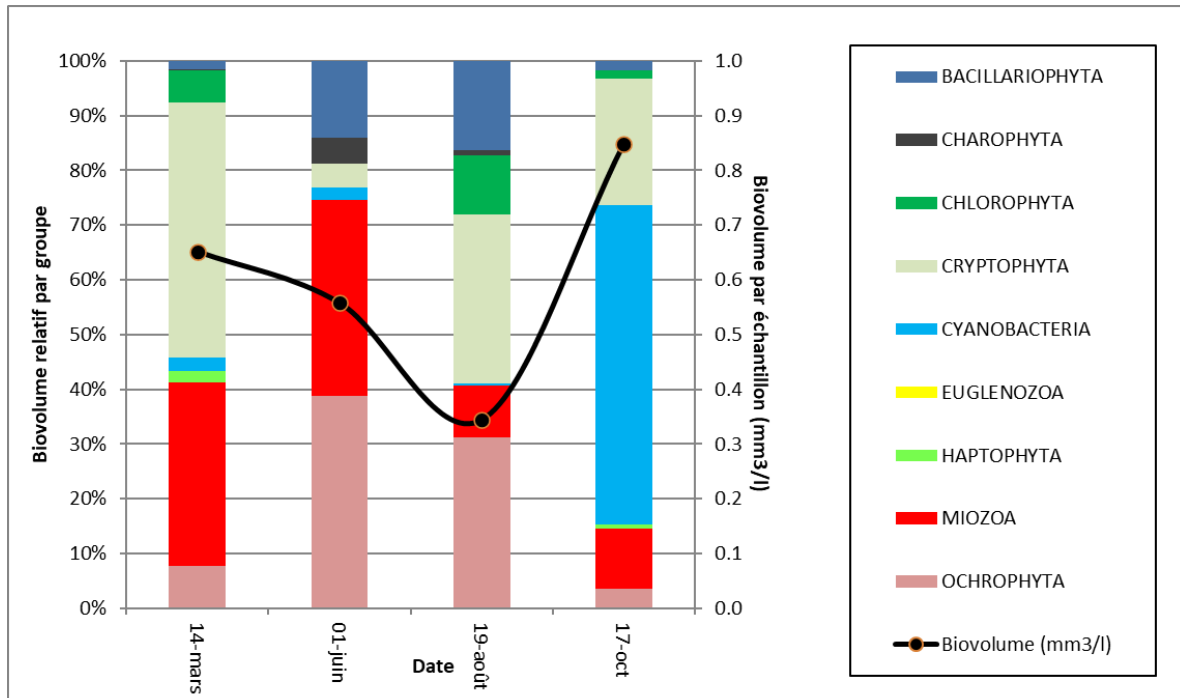


Figure 15 : Évolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (mm^3/l)

La productivité phytoplanctonique est faible dans le lac de Nantua avec des valeurs d'abondance qui varient entre 2 180 cellules/ml en août et 14 008 cellules/ml en juin. Les valeurs les plus élevées sont dues à la forte abondance de cyanobactéries coloniales ou filamenteuses constituées par des nombreuses cellules de petite taille, donc avec un faible biovolume. La biomasse algale est toujours faible avec des biovolumes allant de $0.344 \text{ mm}^3/\text{l}$ en août à $0.849 \text{ mm}^3/\text{l}$ en octobre. Selon le critère

de Willén (2000) ces valeurs correspondent à celles d'un milieu mésotrophe (0.5-1.5 mm³/l). De manière générale, la richesse taxonomique est faible à modérée avec un minimum de 24 taxons en août et un maximum de 36 taxons en octobre. Les concentrations de chlorophylle *a* moyenne (1.5 µg/l) et maximale (2 µg/l) correspondent à un niveau oligotrophe (OCDE, 1982), ce qui confirme la faible productivité algale de ce lac. Ces résultats sont à nuancer car les développements algaux peuvent s'avérer assez profond dans le lac de Nantua (10-15 m) et ne pas être pris en compte dans les échantillons en zone euphotique, notamment le 17/08/22.

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

- ✓ Lors de la première campagne à la fin de l'hiver (mi-mars), la productivité algale est relativement faible avec une abondance de 6 226 cellules/ml et un biovolume de 0.652 mm³/l. Le peuplement phytoplanctonique est dominé par des taxons de petite taille, dont la chlorophyte *Choricystis minor*, qui représente à elle seule 69% de l'abondance cellulaire totale. Celle-ci est suivie de loin par des flagellés, dont la cryptophyte *Plagioselmis nannoplanctica* et l'haptophyte *Chrysochromulina parva* (représentant chacune 8% de l'abondance totale). En termes de biovolume, la communauté est également dominée par des flagellés, dont les cryptophytes *Cryptomonas ovata* et *C. curvata* ainsi que les dinoflagellés *Gymnodinium* sp. et *Parvodinium umbonatum* (respectivement 29%, 8%, 16% et 12% du biovolume total). A l'exception de *Choricystis minor*, souvent associée aux sols humides (Komárek & Fott, 1983), les autres taxons sont typiques de la saison printanière ou adaptés à des milieux oligo- à eutrophes (Padisák et al. 2009 ; Moestrup et Calado, 2018).
- ✓ Lors de la deuxième campagne (début juin), le biovolume reste stable (0.558 mm³/l) mais l'abondance est la plus élevée du suivi (14 008 cellules/ml), due à la dominance de la cyanobactérie *Aphanocapsa holsatica*. Cette cyanobactérie coloniale assez commune dans les lacs eutrophes (Komárek et Anagnostidis, 1999), représente 87% de l'abondance cellulaire totale mais son biovolume est insignifiant étant donné la petite taille des cellules constituant les colonies. Celle-ci est suivie de la chrysophyte *Dinobryon divergens*, laquelle est peu abondante (6%) mais assez représentative en termes de biovolume (33%). Cette dernière est accompagnée du dinoflagellé *Ceratium hirundinella* (30% du biovolume total). La dominance de flagellés mixotrophes comme *D. divergens* et *C. hirundinella* témoigne d'une limitation de nutriments caractéristique de la saison estivale.
- ✓ La troisième campagne (mi-août) est marquée par une forte diminution de la production algale (2180 cellules/ml et 0.344 mm³/l), à nuancer toutefois avec le développement phytoplanctonique profond, non pris en compte. Le peuplement est toujours dominé par *Aphanocapsa holsatica* (49% de l'abondance), suivie de *Plagioselmis nannoplanctica* et *Pantocsekiella costei* (respectivement 14% et 8% de l'abondance totale). Cette dernière est également représentative en termes de biovolume (13%) avec des flagellées, dont la chrysophyte *Mallomonas* et la cryptophyte *Cryptomonas ovata* (respectivement 25% et 17% du biovolume total). A l'exception de *Mallomonas*, plus adaptée à une colonne d'eau stable et limitée en nutriments (Reynolds, 2006), les autres taxons sont tolérants à des niveaux trophiques plus élevés (Komárek et Anagnostidis, 1999 ; Bey et Ector, 2013).
- ✓ En automne (mi-octobre), l'abondance est plus importante que celle de la saison précédente (12 987 cellules/ml) due à la présence de colonies et de filaments constitués par des nombreuses cellules de petite taille, ce qui explique le faible biovolume (0.848 mm³/l). Le peuplement est assez diversifié (36 taxons) et toujours dominé par des cyanobactéries (92% de l'abondance et 58% du biovolume) mais la composition taxonomique est différente. L'espèce filamenteuse *Planktothrix agardhii*, laquelle est potentiellement toxigène (Anses, 2020), ainsi que des formes coloniales *Eucapsis* cf. *starmachii* et *Anathece*

bachmannii (respectivement 62%, 17% et 10% de l'abondance totale) dominant le cortège. La cyanobactérie *P. agardhii* domine également en termes de biovolume (57%), suivie de *Cryptomonas ovata* (14%) et *Ceratium hirundinella* (7%). Tous ces taxons sont typiques de milieux riches en nutriments (Komárek & Anagnostidis, 1999 ; Leitaó et Couté, 2005 ; Moestrup et Calado, 2018).

La dominance de taxons typiques des milieux avec un niveau trophique élevé, contraste avec les faibles concentrations de chlorophylle a et de nutriments. Ceci pourrait être expliquée par un apport de sites avoisinants ou éventuellement par le relargage (même en faible quantité) de nutriments à partir des sédiments. Compte tenu des concentrations de phosphore très faibles (voire indétectables) dans la colonne d'eau, il est possible que la teneur en nutriments ne soit pas suffisante pour favoriser un développement plus important de ces taxons, ce qui expliquerait leur faible biovolume.

Les cyanobactéries sont très abondantes dans le lac de Nantua mais leur biovolume ne dépasse pas 1 mm³/l et la concentration de chlorophylle est inférieure à 10 µg/l (note d'information N°DGS/EA4/EA3/2021/76⁶). Parmi tous les taxons de répertoriés, plus de la moitié sont potentiellement toxigènes (Anses, 2020) mais ils ne sont pas représentatifs en termes de biovolume (< 0.5 mm³/l). Leur présence ne représente donc pas de risque lié aux usages de ce plan d'eau.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 23/05/2023). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm³/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la figure 4 :

Les classes d'état pour les deux métriques et l'IPLAC sont données pour le lac de Nantua dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
V2515003	Nantua	2022	0,851	0,549	0,640	B

Selon le résultat de l'IPLAC, les eaux de ce lac sont de bonne qualité (IPLAC : 0.640). Ces observations sont confortées par la valeur moyenne de biovolume algal (0.601 mm³/l) qui correspond à celle d'un milieu mésotrophe (Willén, 2000). Bien que sur les 61 taxons répertoriés, seulement 16 aient une côte IPLAC, la note de la Métrique de Composition Spécifique (MCS= 0.549) semble cohérente avec la composition phytoplanctonique, caractérisée par des taxons typiques des milieux moyennement riches à riches en nutriments. La note de productivité est très élevée (MBA : 0.851). La dominance de groupes algaux inféodés aux milieux avec des niveaux trophiques plus élevés (e.g. chlorophytes, cyanobactéries, dinoflagellés) met en évidence une tendance à l'eutrophisation du lac.

↳ **L'indice IPLAC du lac de Nantua obtient la valeur de 0.64, ce qui correspond à une bonne classe d'état pour l'élément de qualité phytoplancton.**

⁶ Note du 06 avril 2021, qui précise les modalités de gestion et les recommandations sanitaires qu'il convient de mettre en œuvre en cas de prolifération de cyanobactéries dans les eaux douces de baignades, à compter de la saison balnéaire 2022.

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

Le peuplement phytoplanctonique présente des successions assez similaires en 2016, 2019 et 2022 sur le lac de Nantua.

En fin d'hiver, il est dominé notamment par les cryptophycées (*Plagioselmis nannoplanctica* et *Cryptomonas ovata*), caractéristiques des milieux brassés. Au printemps, les cyanobactéries dominent le peuplement phytoplanctonique en termes d'abondance, mais non de biovolumes. Elles sont suivies de la chrysophyte *Dinobryon divergens*. Les diatomées se développent en période estivale avec la colonisation par des espèces assez communes dans les lacs alpins (*Cyclotella costei*). Au cours de l'été, les cyanobactéries (*Planktothrix agardhii*) se développent sur les mois d'août-septembre.

La production algale reste faible à modérée sur le lac de Nantua : le biovolume n'excède pas 0.85 mm³/l.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Nantua est présenté dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Évolution des Indices IPLAC depuis 2010

Nom lac	Code Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Nantua	V2515003	2010	0.838	0.654	0.709	B
Nantua	V2515003	2013	1.000	0.978	0.985	TB
Nantua	V2515003	2016	0.789	0.742	0.756	B
Nantua	V2515003	2019	0.737	0.618	0.654	B
Nantua	V2515003	2022	0.851	0.549	0.640	B

Les indices IPLAC depuis 2010 étaient assez similaires jusqu'en 2016. Depuis 2019, une dégradation de ces indices est observée. Ils indiquent tout de même toujours une bonne qualité pour le phytoplancton. Seul le suivi 2013 était plus favorable avec des indices constitutifs très bons.

L'étude du cortège floristique de ces dernières années semble mettre en évidence certaines espèces au profil mésotrophe, voire eutrophe. La production algale reste cependant faible à modérée dans le lac de Nantua.

↳ **Ces éléments tendent à indiquer que le lac de Nantua présente un bon état du compartiment phytoplancton depuis plusieurs années. La présence d'espèces de niveau trophique élevé est cependant à surveiller.**

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>

Bey, M.-Y. & Ector, L. 2013. Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes. Tome 1 : Centriques, Monoraphidées. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement - Auvergne-Rhône-Alpes, 187 pp.

Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. Gustav Fischer edition. Gustav Fischer, Stuttgart.

Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Moestrup, O. & Calado, A. 2018. Dinophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa n°6. Springer Spëctrum, Berlin, 560 pp.

Leitao M. & A. Couté. 2005. Guide pratique des Cyanobactéries planctoniques du Grand Ouest de la France. Agence de l'Eau Seine-Normandie, 64 p.

Padisák, J., Crossetti, L. & Naselli-Flores, L. 2008. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates. *Hydrobiologia*, 621:1–19.

Reynolds, C.S. 2006. The ecology of freshwater phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge. 535 p.

Willén, E. 2000. Phytoplankton in water quality assessment – an indicator concept. En : 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

Globalement orienté nord-ouest/sud-est, le lac de Nantua est fortement marqué par l'urbanisation, accueillant port, plages et murs de soutènement. L'ensemble des berges est situé à proximité du réseau routier. Le caractère naturel des berges est donc fortement altéré.

Globalement, ce lac est peu végétalisé et lorsque la végétation est présente, les formations sont peu denses. On retrouve ainsi quelques phragmitaies éparses et des nupharaies présentes principalement dans les secteurs nord du lac.

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (selon norme AFNOR XP T90-328 d'avril 2022) sur le lac de Nantua s'est déroulée les 26 et 27 juillet 2022 par une météo ensoleillée et ventée. Les 3 unités d'observation ont été inventoriées par Mathilde Reich (Mosaïque Environnement) accompagnée de Mathias Clavières (S.T.E). Les fiches caractéristiques des UO et listes sont disponibles en Annexe IV.

La transparence était comprise entre 6,5 m à 7 m mesurée au disque de Secchi.

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

Le lac de Nantua a déjà fait l'objet d'un suivi des populations de macrophytes en 2019 par S.T.E. pour l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse. Le protocole suivi par S.T.E. respecte la norme AFNOR XP T90-328 (Avril 2022).

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

Le protocole d'échantillonnage s'appuie sur :

- ✓ les différents types de rives recensés sur le plan d'eau pour la sélection des unités d'observation (UO) à prospecter ;
- ✓ la pente des fonds et la transparence des eaux pour définir la limite de profondeur des profils perpendiculaires à explorer sur chaque UO (définition de la zone potentiellement colonisée par les végétaux).

Sur le lac de Nantua, 2 types de rives ont été observés. Une appréciation du recouvrement est donnée en % du périmètre total :

- ✓ Type 1 : zones humides caractéristiques : 8 % ;
- ✓ Type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 92 %.

La superficie du plan d'eau étant de 133 ha, 3 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit : trois unités de type 4.

Le type 1 représente moins de 10 % du linéaire total, il est considéré comme anecdotique. De plus, le linéaire concerné est morcelé, il n'est donc pas échantillonné conformément à la norme en vigueur.

Les 3 unités d'observation ainsi sélectionnées sont donc de type 4 :

- ✓ UO 1 : unité de type 4 située au sud-ouest du plan d'eau dans une zone à forte pente ;
- ✓ UO 2 : unité de type 4 située au sud du plan d'eau à proximité de la base nautique ;
- ✓ UO 3 : unité de type 4 située au nord-Est du plan d'eau dans un secteur aménagé pour la promenade.

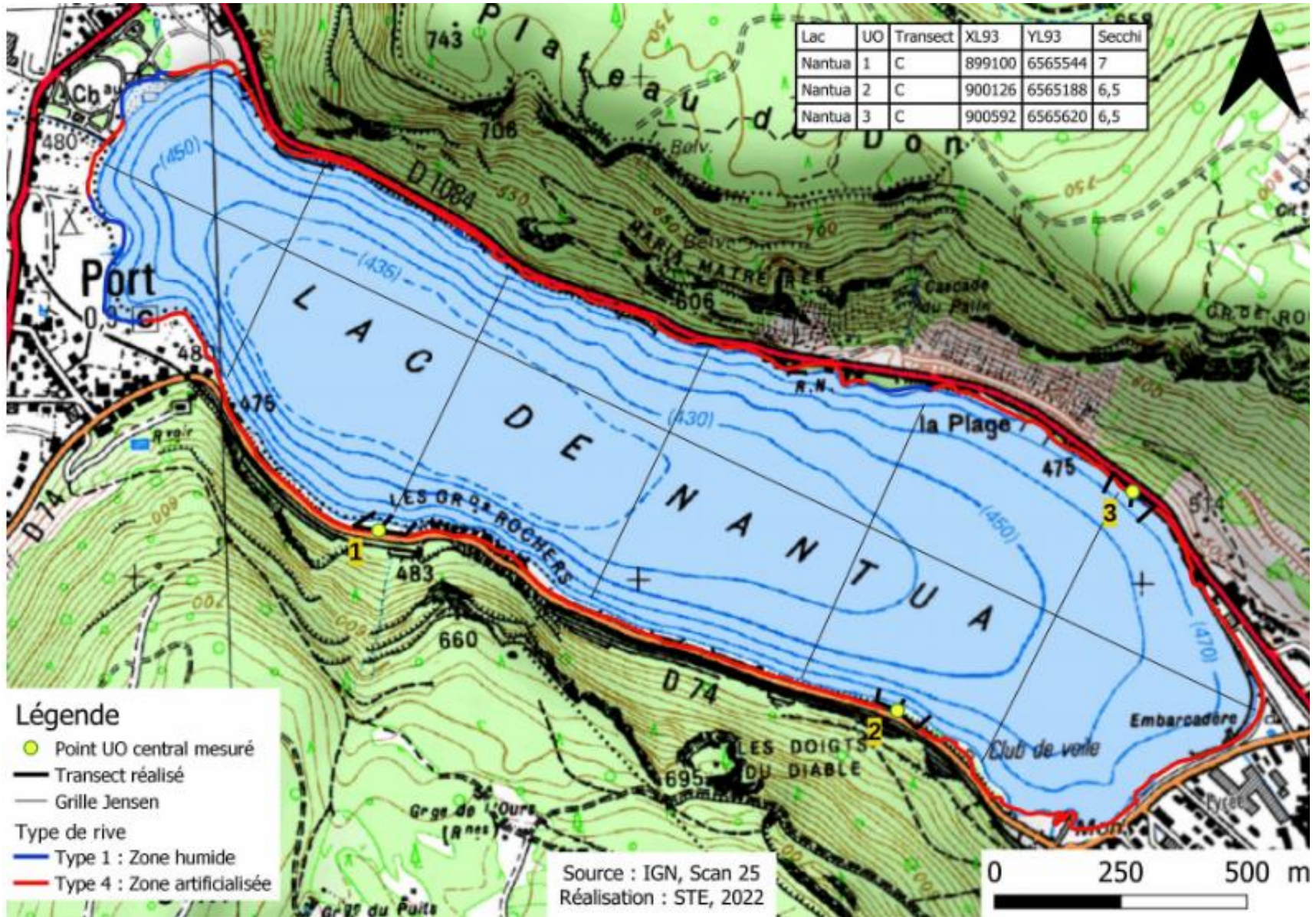
Pour chaque unité d'observation, le choix a porté sur un secteur constitué d'un seul type de rive (sur 100 m minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires et des singularités. Il a été effectué en respectant les critères de la norme XP T90-328 tout en s'appuyant sur la localisation des unités d'observation ayant déjà fait l'objet d'inventaires lors des précédents suivis (2007, 2010, 2013, 2016 et 2019) afin de pouvoir suivre l'évolution temporelle des peuplements de macrophytes. L'unité d'observation 1 est identique à celle des suivis antérieurs et les unités d'observation 2 et 3 ont été légèrement décalées en 2016 afin de répondre aux exigences de la norme AFNOR XP T90-328 (Avril 2022).

Le point de contact Jensen à proximité de l'UO2 se situe au niveau de la base nautique avec pontons flottants : le secteur est inaccessible, et très singulier. Aussi, il a été choisi de se déporter vers l'Ouest pour avoir un secteur plus représentatif du type de rive.

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 2022 avec points GPS relevés sur le terrain.



Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur le lac de Nantua

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

4.3.3.1 Unité d'observation 1 (UO1)



Cette unité d'observation est située sur la rive sud, dans la partie ouest du lac.

La zone littorale est caractérisée par la présence d'une route qui est séparée du lac par un talus boisé de 3 m de haut plutôt pentu. La plage est inexistante et les pentes sont fortes ce qui explique le faible nombre d'espèces relevées en zone littorale. Il s'agit principalement de bryophytes comme *Jungermannia atrovirens* (non observée en 2019, côte spécifique de 19 et coefficient sténoécie de 3), ainsi que *Fissidens crassipes*, *Cinclidotus*

fontinaloides et *Rhynchostegium riparioides* déjà observées en 2019). Les algues sont représentées par des colonies incrustantes hémisphériques souvent noirâtres des genres *Tolypothrix*, *Lyngbya* et des masses floconneuses vert clair telles que *Spirogyra* sp.

Le long des transects, à l'instar de 2019, la végétation n'est présente qu'au niveau des premiers points contacts du fait d'une pente très forte et d'un substrat rocheux inadéquat, avec des algues telles que *Tolypothrix* sp., *Spirogyra* sp. et *Mougeotia* sp.

Tableau 17 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO1 sur le lac de Nantua

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Nantua							Code plan d'eau : V2515003	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich, Mathias Clavières/Mosaïque environnement, STE				N° Unité Observation : 1			Date : 26/07/2022	
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>Tolypothrix</i> sp.	2	0,07	1	0,03	2	0,07	0,06	
<i>Spirogyra</i> sp.	4	0,13	2	0,07	4	0,13	0,11	
<i>Mougeotia</i> sp.	2	0,07	1	0,03	2	0,07	0,06	

4.3.3.2 Unité d'observation 2 (UO2)



La seconde unité d'observation est située sur la rive sud du lac, à l'est de l'UO1.

Comme pour la première unité d'observation, la rive est caractérisée par la présence d'infrastructures de transport. Un talus boisé, d'environ 3 m, sépare ces infrastructures du lac. La plage est relictuelle (0.2 m de large) et les pentes sont fortes, ce qui explique le peu de végétation observée.

Le relevé de la zone littorale est caractérisé par la présence de quelques phanérogames (*Angelica sylvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, etc.). Cinq espèces de bryophytes sont présentes dont 1 déjà observée en 2019, *Rhynchostegium riparioides*, et 4 non observées en 2019 :

Fissidens crassipes, *Apopellia endiviifolia*, *Hygroamblystegium tenax* (cote spécifique (CS⁷) de 15 et coefficient sténoécie (E⁸) de 2, contre une CS de 5 et un coefficient de sténoécie de 2 pour *Leptodictyum riparium* observé en 2019 et non relevé en 2022), *Chiloscyphus polyanthos* (CS de 15 et coefficient sténoécie de 2). Quelques algues sont également présentes (*Lyngbya* sp. et *Bulbochaete* sp., etc.).

A l'instar de 2019, les espèces observées sur le transect sont très rares du fait d'une profondeur importante, de pentes abruptes et d'un substrat rocheux peu favorable à l'implantation des macrophytes. Seules quelques algues en croute telles que *Lyngbya* sp. ont été observées.

Tableau 18 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur le lac de Nantua

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Nantua							Code plan d'eau : V2515003	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich, Mathias Clavières/Mosaïque environnement, STE			N° Unité Observation : 2			Date : 27/07/2022		
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.	4	0,13	4	0,13	4	0,13	0,13	
<i>Lyngbya</i> sp.	4	0,13	4	0,13	4	0,13	0,13	

4.3.3.3 Unité d'observation 3 (UO3)



Cette unité d'observation se situe sur la rive nord dans la partie est du lac. La rive est caractérisée par la présence d'une route, d'une voie piétonne et cyclable très fréquentées. Les berges sont aménagées en mur de soutènement sur l'ensemble de la zone prospectée. Un talus de 2 m sépare ces aménagements du lac. La plage est absente.

La faible pente des fonds sur les premiers mètres, permet l'installation d'une roselière à *Phragmites australis*. Le Roseau commun y est accompagné par un faible cortège d'espèces des roselières et

des mégaphorbiaies (*Calystegia sepium*, etc.). On retrouve également sur cette UO des bryophytes aquatiques généralistes. Certaines espèces de bryophytes non présentes en 2019 ont été observées en 2022 : *Cinclidotus riparius*, *Rhynchostegium riparioides*, *Fontinalis antipyretica*, d'autres espèces observées en 2019 n'ont pas été revues en 2022 : *Bryum pseudotriquetrum*, *Fissidens crassipes* et *Fissidens adianthoides*. Seul *Hygroamblystegium fluviatile* a été observé à la fois en 2019 et en 2022.

Les colonies algales sont représentées par les genres : *Tolypothrix*, *Oedogonium*, *Spirogyra*, *Encyonema*, etc.

⁷ **CS (0-20)** : traduit l'affinité pour les conditions trophiques du milieu : 0 (dystrophe/hypereutrophe et pollution organique forte) jusqu'à 20 (très oligotrophe).

⁸ **E (1-3)** : reflète l'amplitude écologique et donc la représentativité par rapport à des conditions mésologiques précises. Une valeur de 1 décrit un taxon euryèce (espèce à grande valence écologique, c'est-à-dire pouvant coloniser de nombreux habitats, car supportant d'importantes variations de facteurs écologiques), et une valeur de 3 un taxon sténoèce (espèce à faible valence écologique).

A l'instar de 2019 et comme sur les autres UO, les transects sont peu colonisés et seulement en début de transect par des algues (*Encyonema sp.*, *Oedogonium sp.*, etc.).

Tableau 19 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO3 sur le lac de Nantua

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Nantua							Code plan d'eau : V2515003	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich, Mathias Clavières/Mosaïque environnement, STE				N° Unité Observation : 3			Date : 27/07/2022	
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>Encyonema sp.</i>	4	0,13	4	0,13	4	0,13	0,13	
<i>Spirogyra sp.</i>	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Mougeotia sp.</i>	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Oedogonium sp.</i>	4	0,13	4	0,13	4	0,13	0,13	
<i>Homeothrix sp.</i>	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Tolypothrix sp.</i>	0	0	1	0,03	0	0	0,01	

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Tout comme en 2019, aucune espèce exotique envahissante et espèce patrimoniale a été observée au sein des UO en 2022.

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

Le lac de Nantua est classé comme plan d'eau de moyenne altitude à caractère alcalin. Il appartient au métatype H-Alc. L'EQR est calculé de la manière suivante :

$$\text{EQR (H-Alc)} = 1.497 * (\text{IBML}/11.83) - 0.633$$

$$\text{EQR (Nantua)} = 0.697$$

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	32	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	9.1	
IBML Note de Rive PE	11.93	
IBML Note de Trophie	10.51	

L'indice IBML obtient une note de 10.51/20, qui indique un niveau de trophie moyen. La contribution de 32 taxons peut indiquer une certaine robustesse de la note obtenue pour la note de rive, mais on peut émettre des réserves sur la fiabilité de la note de profil compte tenu de la pauvreté des relevés : 8 genres d'algues recensés sur une quinzaine de points contacts au total (situés à moins de 1 m de profondeur).

A l'exception de la zone à proximité du port, le lac de Nantua ne présente pas d'herbiers aquatiques. Cette faible végétalisation s'explique certainement par les effets conjugués de la pression anthropique, de la nature rocheuse du substrat et des fortes pentes des fonds aquatiques.

👉 **Avec un EQR de 0.697, ce plan d'eau présente un bon état pour le compartiment macrophytes.**

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

En 2016, l'EQR indiquait un très bon état du peuplement macrophytique (0.896). Entre 2016 et 2019, il a baissé de presque 0,3 points, l'état de ce compartiment est passé de très bon à bon. Ceci s'explique notamment par les différences de cortèges bryophytiques sur les zones littorales. En 2016, les espèces présentes avaient en majorité des côtes spécifiques (CS) plus élevées. Par exemple *Jungermannia atrovirens* avec une CS de 15, était présente en 2016 sur l'UO1 et absente en 2019, et *Leptodictyum riparium* avec une CS de 5 était absent en 2016 et présente en 2019.

Globalement, les cortèges floristiques ne semblent pas avoir beaucoup évolué entre 2019 et 2022. Les différences ont surtout été observées sur les zones littorales avec des cortèges de bryophytes parfois différents. Sur l'UO 1 notamment certaines espèces de bryophytes avec une côte spécifique élevée (15) ont été observées en 2022 alors qu'elles n'avaient pas été relevées en 2019. Ces différences peuvent expliquer la légère augmentation de l'EQR. Néanmoins l'état du peuplement macrophytique reste bon.

En 2013, les cortèges bryophytes étaient en partie semblables à ceux de 2019. Ce qui explique des EQR calculés proches.

En 2010, l'état du peuplement macrophytique fut le moins bon (moyen), avec un EQR de 0.481.

Année	EQR	Classe d'état
2010	0,481	Moyen
2013	0,683	Bon
2016	0,896	Très bon
2019	0,603	Bon
2022	0,697	Bon

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 (2016, 2019). La localisation des trois unités d'observation est présentée sur la Carte 3 :

Les prélèvements se sont déroulés les 26 et 27 juillet 2022 lors de la campagne de terrain IBML, par une météo ensoleillée et venteuse. La transparence de l'eau a été mesurée entre 6.5 m et 7 m au disque de Secchi.

La liste des échantillons IBDlac est fournie dans le Tableau 20 pour le lac de Nantua en 2022.

Seule l'UO3 a pu être échantillonnée sur les 2 supports minéraux et végétaux. Les UO 1 et 2 ne présentaient pas de support végétal, l'échantillonnage a porté uniquement sur les pierres. Au total, ce sont donc 4 échantillons qui ont été envoyés au bureau d'études ECOMA pour détermination.

Tableau 20 : Liste des échantillons IBDlac pour le lac de Nantua en 2022

Plan d'eau	Unité d'observation	Date de prélèvements	Support échantillonnés	Nombre d'échantillons
Lac de Nantua	UO1	26/07/2022	Pierres	4 (Transmis à ECOMA le 16/09/22)
	UO2	27/07/2022	Pierres	
	UO3	27/07/2022	Pierres	
	UO3	27/07/2022	Hélophytes	

4.4.2 INVENTAIRE DIATOMÉES : LISTE FLORISTIQUE

Il est à noter que les caractéristiques écologiques des espèces présentées dans cette partie, font référence à la connaissance de ces taxons en cours d'eau. Cela doit donc être considéré avec précaution, puisque non directement transposable aux plans d'eau.

La liste floristique est présentée en Annexe V (en % par taxon).

4.4.3 INTERPRÉTATION DES RESULTATS

Les inventaires pour les 4 échantillons du lac de Nantua mettent en évidence une assez forte diversité avec près de 80 taxons identifiés.

Cependant, les taxons dominants (> 10% de l'effectif) se limitent à 5 espèces de diatomées. Le tableau suivant rassemble les taxons dominants.

Bassin		RMC			
Plan d'eau		Nantua			
Code Lac		V2515003			
Nom	DIA22-0286	DIA22-0287	DIA22-0288	DIA22-0289	
Date	26/07/2022	27/07/2022	27/07/2022	27/07/2022	
Libellé station	UO1 Min	UO2 Min	UO3 Min	UO3 Vég	
Code (*IBD)	%	%	%	%	
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarneci var. minutissimum	ADMI*	17,62	18,49	11,72	35,5
Achnantheidium straubianum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	ADSB*	10,95	12,9	10,97	2,5
Encyonema bonapartei HeudrE. C.E. Wetzel & Ector	EBNA	1,9	16,55	18,7	1,5
Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot	GLAT*		1,95	2,99	10,75
Pantocsekiella costei (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	PCOS*	12,62	4,87	2,99	1,25

Les inventaires montrent une domination de l'espèce *Achnantheidium minutissimum*. Elle représente entre 12 et plus de 35 % de l'effectif pour tous les échantillons. Cette espèce est tolérante vis-à-vis de la charge en nutriments, mais indique une eau bien oxygénée et faiblement chargée en matière organique

Elle est accompagnée par un autre taxon : *Achnantheidium straubianum*. Il s'agit d'une espèce se développant dans les eaux légèrement saumâtres et à charge minérale modérée et faible charge organique.

Sont retrouvées également *Encyonema bonapartei* sur les UO2 et 3 minérales, espèce dont l'écologie reste à préciser. *Pantocsekiella costei* est retrouvé sur l'UO1, il s'agit d'un taxon davantage de pleine eau sensible à la charge organique mais tolérant une charge minérale modérée à élevée.

Sur l'UO3vég, *Gomphonema lateripunctatum* (10,8%) ; une espèce de bonne qualité, typique de milieux peu chargés en matière organique et en nutriments.

4.4.4 CONCLUSIONS

Les cortèges de diatomées observés sur le lac de Nantua sur toutes les unités d'observation, révèlent une bonne qualité. Le plan d'eau ne semble pas subir d'apport en matière organique et montre une charge faible à modérée en nutriments.

4.5 Macroinvertébrés lacustres

4.5.1 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage a été réalisé par S.T.E. le 13 avril 2022 dans de bonnes conditions (peu de vent, météo nuageuse, très bonne visibilité des substrats). 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 d'un point de prélèvement sur le lac de Nantua

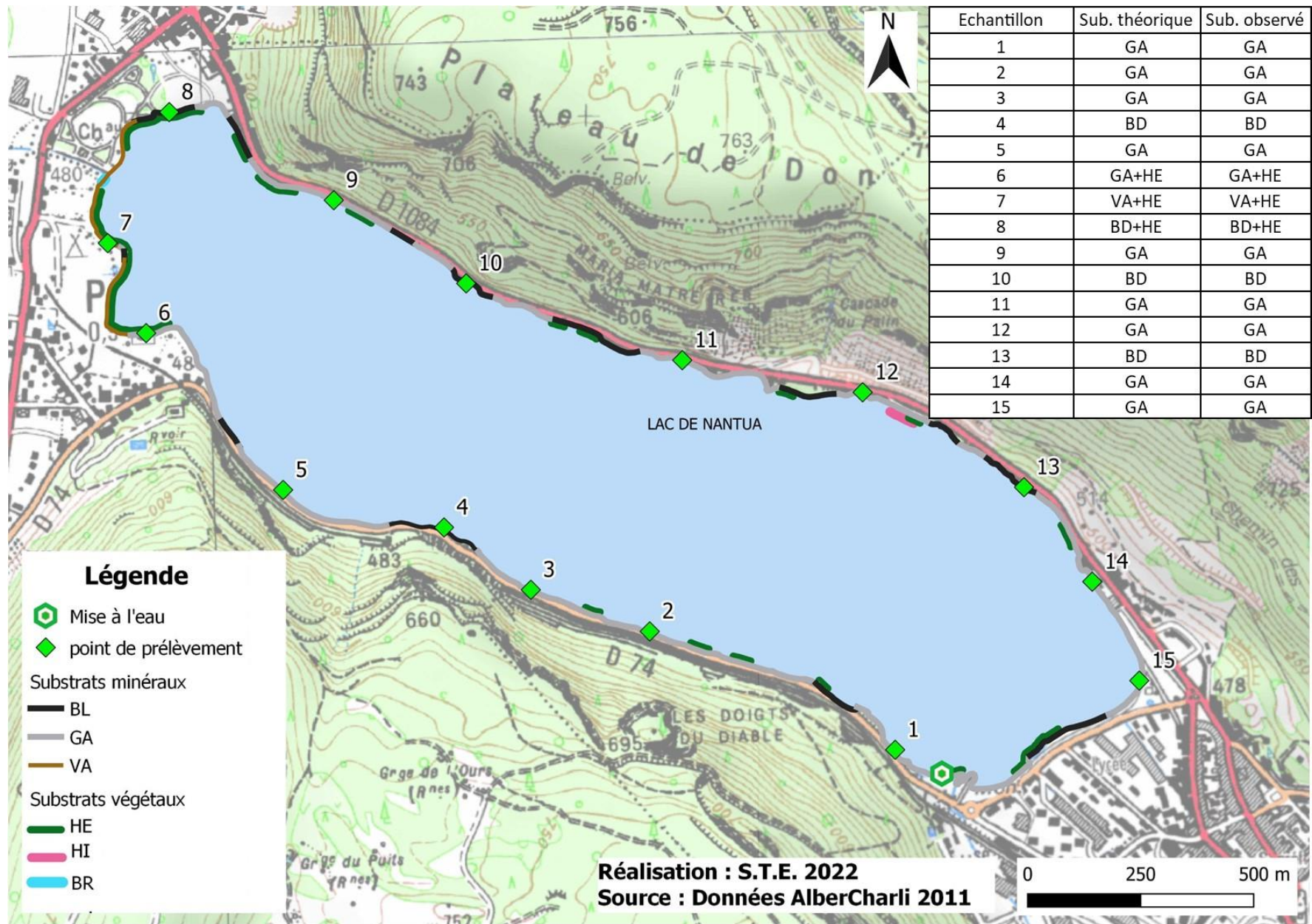
Pour le lac de Nantua, les habitats littoraux identifiés dans la base de données CHARLI comprenaient majoritairement des substrats minéraux grossiers (galets/blocs) et fins (vases), accompagnés parfois par des héliophytes (HE) ou des hydrophytes immergées (HI) (Tableau 21).

Tableau 21 : Recouvrements des substrats sur le lac de Nantua

Code lac	Code campagne	%recCHARLI	Substrat	Héliophytes	Hydrophytes immergées	%rec adapté	Nombre échantillons	Nombre d'échantillons arrondi
NAN01	110622NAN01	55.87	GA	ABSENT	ABSENT	57.3%	8.59	9
NAN01	110622NAN01	18.46	BD	ABSENT	ABSENT	18.9%	2.84	3
NAN01	110622NAN01	9.04	GA	HE	ABSENT	9.3%	1.39	1
NAN01	110622NAN01	7.39	VA	HE	ABSENT	7.6%	1.14	1
NAN01	110622NAN01	6.76	BD	HE	ABSENT	6.9%	1.04	1

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

Lors de l'échantillonnage, aucun écart au protocole n'a été effectué. A noter que les hydrophytes flottantes (HF) sont absentes sur tout le pourtour du lac (excepté une zone très réduite de nénuphars entre les points 7 et 8). Etant donné les données dont nous disposons sur ce lac, nous supposons une erreur de saisie des substrats et avons supprimé celui-ci de la cartographie des points d'échantillonnages présentée ci-après.



Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur le lac de Nantua

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 ci-dessous.

* espèces invasives

NAN01	Famille	Genre	ANDR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOT.	%	
				GA	GA	GA	BD	GA	GA + HE	VA + HE	BD + HE	GA	BD	GA	GA	BD	GA	GA			
Trichoptères	<i>Hydroptilidae</i>	<i>Hydroptila</i>	200											1	4	8	68		81	2,0%	
		<i>Orthotrichia</i>	197		1							1								2	0,0%
	<i>Leptoceridae</i>	<i>Athripsodes</i>	311				3		1			1		1		7	2		15	0,4%	
		<i>Mystacides</i>	312	1					2	3						1		5	1	13	0,3%
		<i>Oecetis</i>	317						1	3							1	1	1	7	0,2%
	<i>Limnephilidae</i>	<i>Limnephilinae</i>	3163	7	6		3		5	10									32	0,8%	
		<i>Polycentropoc</i>	224	1	1	6			1		3	1	9	1			7	1	31	0,8%	
		<i>Psychomyiida</i>	241									1								1	0,0%
	<i>Tinodes</i>	<i>Tinodes</i>	245	15	1	22	27	24		2			9	2	6	2	3		113	2,8%	
		<i>Centropilum</i>	383			2	12	1	3	10			5	3		2	17	6		61	1,5%
Ephéméropté	<i>Baetidae</i>	<i>Cloeon</i>	387						1	2	1								4	0,1%	
		<i>Caenidae</i>	457	54	36	16	4	17	55	182	2	51	6	39	21	52	224	58	817	20,0%	
		<i>Ephemeridae</i>	502										3							3	0,1%
	<i>Leptophlebiid</i>	<i>Leptophlebia</i>	478	1	1			1						5	1	3	1		13	0,3%	
		<i>Elmis (I,a)</i>	618			2														2	0,0%
Coléoptères	<i>Elmidae (I,a)</i>	<i>Esolus (I,a)</i>	619		2	19		67	1						2	3			94	2,3%	
		<i>Limnius (I,a)</i>	623				1													1	0,0%
		<i>Oulimnius (I,a)</i>	622	1																1	0,0%
		<i>Riolus (I,a)</i>	625	3		6		1						1	1	2	7		1	22	0,5%
Diptères	<i>Ceratopogonidae</i>	819						2	7					1				3	13	0,3%	
	<i>Ablabesmyia</i>	2781	14	18	1			54	5	8	13	29	12	33	8	26	2	223	5,5%		
	<i>Chironomidae</i>	<i>Chironomus</i>	817							1									1	0,0%	
		<i>Cladopelma</i>	19278						3	5									8	0,2%	
		<i>Cladotanytarsus</i>	2862						16	8			2					4	24	54	1,3%
		<i>Clinotanytus</i>	2783							1										1	0,0%
		<i>Cricotopus/Orthocladius</i>	2805	19	1	22	21	10	11	8	7			58	16	12	41	18	3	247	6,1%
		<i>Cryptochironomus</i>	2835						11	7										18	0,4%
		<i>Dicrotendipes</i>	2839	6	1	5				1			8	5	19	33	8	20		106	2,6%
		<i>Endochironomus</i>	2842													2				2	0,0%
		<i>Epoicocladius</i>	2807		1								8							9	0,2%
		<i>Glyptotendipes</i>	2843									1								1	0,0%
		<i>Macropelopia</i>	2784							3										3	0,1%
		<i>Microtendipes</i>	2849	12	6				3	1	1	29			7	2	30	13		104	2,6%
		<i>Monopelopia</i>	19246		1															1	0,0%
		<i>Neozavrelia</i>	19199																2	2	0,0%
		<i>Parachironomus</i>	2851	1					3								4	2		10	0,2%
		<i>Paracricotopus</i>	2819			1										2				3	0,1%
		<i>Parakiefferiella</i>	2820									1								1	0,0%
		<i>Paratanytarsus</i>	2865									11							4	15	0,4%
		<i>Paratendipes</i>	2853	8						16	1		19		4	10		6		64	1,6%
		<i>Phaenopsectra</i>	2855							8	2			2						12	0,3%
		<i>Polypedium</i>	2856							16	11									27	0,7%
		<i>Procladius</i>	2788								12				5	5		6		28	0,7%
		<i>Prodiamesa</i>	812																2	2	0,0%
		<i>Psectrocladius</i>	2825	1	2	14		4	27	2	3	13	41	4	2	117	15	3	248	6,1%	
		<i>Stenochironomus</i>	2858									1								1	0,0%
		<i>Synorthocladius</i>	2830															2		2	0,0%
<i>Tanytarsus</i>	2869	1	3		1	2	11	10	3	8	5	22	3	19	4	2		94	2,3%		
Diptères	<i>Empididae</i>	831							1										1	0,0%	
Odonates	Indéterminés	648	4	2	1	1													8	0,2%	
	<i>Aeshnidae</i>	<i>Boyeria</i>	670					1											1	0,0%	
		<i>Coenagrionidae</i>	658		2				1	3					1				7	0,2%	
		<i>Libellulidae</i>	697						1										1	0,0%	
		<i>Platycnemididae</i>	657								1								1	0,0%	
Mégaloptères	<i>Sialidae</i>	704								1									1	0,0%	
Amphipodes	<i>Gammaridae</i>	892	1	30	18		12	39	78		54	1	27	14	10	1		285	7,0%		
Isopodes	<i>Asellidae</i>	880	185	21	68		59	5	7	6	74		73	156	28	190	5	877	21,5%		
Mysida	<i>Mysidae</i>	4324													1				1	0,0%	
Bivalves	<i>Dreissenidae</i>	<i>Dreissena</i>	1046	26	5	17		5	13	3	8	2		2	44	11	8	144	3,5%		
		<i>Sphaeriidae</i>	1043						3	21		1						1	23	49	1,2%
Gastéropode	<i>Acrololidae</i>	<i>Acrololus</i>	1033			1			1	1	1								4	0,1%	
		<i>Bithyniidae</i>	994																1	1	0,0%
		<i>Hydrobiidae</i>	978						19	5									1	25	0,6%
		<i>Physidae</i>	995					1												1	0,0%
		<i>Physidae</i>	997			1				1								1		3	0,1%
		<i>Planorbidae</i>	1009								1								4	5	0,1%
Hirudinés	<i>Valvatidae</i>	<i>Valvata</i>	972															3	3	0,1%	
		<i>Erpobdellidae</i>	928																6	6	0,1%
Triclades	<i>Glossiphoniidae</i>	<i>Glossiphonia</i>	908															5	5	0,1%	
		<i>Dendrocoelidae</i>	1071	4	3	2		4				1		1				4	19	0,5%	
	<i>Dugesidae</i>	1056	5		1		1							2				7	16	0,4%	
Diversité				22	21	20	9	16	32	34	17	18	14	20	23	20	29	19	71		
Somme				370	144	225	73	210	337	416	59	300	169	244	314	415	646	155	4077		

4.5.3 INTERPRETATION ET INDICES

Les interprétations ci-après sont basées sur les indices calculés à l'aide de l'outil d'évaluation IML-plan d'eau (MACRO de calcul IML : E-PE pour les plans d'eau naturels et dont le marnage est inférieur à 2 m, V 03/2022). Ces résultats sont donnés à titre indicatif (cf. avertissement §3.2.4.4) et n'ont pas été validés par l'Université de Franche-Comté.

Les listes faunistiques témoignent d'une bonne diversité (71 taxons) et d'une bonne densité (2718 ind./m²). Les échantillons contiennent en moyenne 24 taxons pour environ 510 individus. Ceux présentant le plus de variété et de densité sont ceux contenant de la vase et des hélophytes. Les substrats moins biogènes (BD) atteignent en moyenne 14 taxons, mais peuvent néanmoins abriter une densité assez élevée (219 individus en moyenne) en raison d'un recouvrement algal intéressant pour les macroinvertébrés.

Les indices calculés (version mars 2022) sont présentés dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Indices relatifs à l'IML sur le lac de Nantua

Nom du lac		NANTUA	
Calcul de l'IML		Calculs des autres indices	
Sous-indices :		Densité (ind./m ²)	2718
<i>sIML chimie</i>	0,76	Indice de Shannon	2,88
<i>sIML habitat</i>	1	Equitabilité Pielou	0,47
<i>sIML marnage</i>	1	Variété générique	71
IML E-PE	0,92	Variété générique <i>Chironomidae</i>	28
Classe d'état	Très bon		

L'indice d'évaluation de l'état écologique IML_{E-PE}, réservé aux lacs naturels ou faiblement marnant, est très bon sur ce plan d'eau. Les sous-indices IML pour les habitats et le marnage sont de 1/1 soit le score maximum ; ils indiquent une bonne qualité des habitats littoraux et l'absence d'altération liée à la variation du niveau d'eau. Le sous-indice pour la chimie est de 0.76/1, en limite du très bon état à 0.8. Il pourrait indiquer une légère désoxygénation ou des apports nutritifs déséquilibrés en zone littorale.

Les indices de diversité et d'équitabilité sont assez moyens et semblent témoigner d'un peuplement invertébré moyennement diversifié et présentant un déséquilibre.

Les *Chironomidae* représentent près de 30% des effectifs sur le lac de Nantua. Parmi eux, ce sont les *Psectrocladius* les plus abondants (Figure 17). Ce taxon est retrouvé dans les zones littorales, et les larves sont associées aux macrophytes. Il est caractéristique des milieux méso à eutrophes. Ils sont suivis par les genres tout aussi ubiquistes *Cricotopus/Orthocladius*, *Ablabesmyia*, *Dicrotendipes*, et *Microtendipes*. Ces quatre taxons indiquent des eaux mésotrophes, à tendance eutrophes.

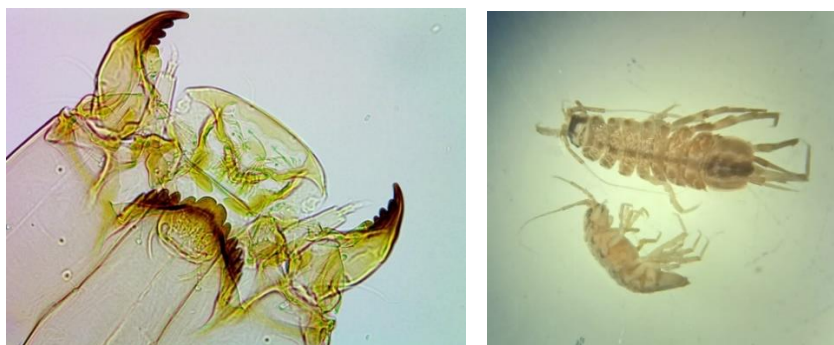


Figure 17 : A gauche : capsule céphalique de *Psectrocladius* (x400), à droite : crustacé *Asellidae* (x20)

La liste faunistique comprend également des taxons polluosensibles (EPT = éphémères, plécoptères et trichoptères). 13 genres représentant près de 30% des effectifs sont recensés. Parmi eux, on retrouve des taxons fréquents en milieux lacustres tels que l'éphémère *Caenis* (20% des effectifs totaux). Ce taxon est ubiquiste et plutôt tolérant vis-à-vis de la qualité de l'eau, tout comme les autres genres recensés tels que les trichoptères *Tinodes* ou *Limnephilinae*. Des individus du genre *Ephemera*, taxon plutôt considéré comme sensible à la qualité de l'eau, ont également été retrouvés dans l'échantillon n°9.

Le lac de Nantua est également fréquenté par :

- ✓ des libellules appartenant aux familles des *Libellulidae* et *Aeshnidae*, ainsi que des demoiselles (*Coenagrionidae* et *Platycnemididae*), assez fréquentes sur les littoraux végétalisés ;
- ✓ les crustacés *Asellidae* (22% des effectifs totaux, voir photo ci-dessus), *Gammarus* (7%) et une petite crevette d'origine ponto-caspienne (considérée comme **invasive**) de la famille des *Mysidae* ;
- ✓ des mollusques dont la moule zébrée ***Dreissena*, taxon invasif** (3,5% des effectifs totaux, présentes dans 12/15 échantillons) ;
- ✓ des vers plats (planaires *Dendrocoelidae* et *Dugesidae*), présents dans la moitié des échantillons, ils représentent un peu plus d'une trentaine d'individus. Ces taxons sont polluo-résistants et se nourrissent d'autres invertébrés morts ou vivants.

Les taxons dominants (*Caenis*, *Asellidae*) sont plutôt polluo- résistants, ils présentent des cycles courts suggérant une certaine instabilité du milieu.

- ↳ **Au travers des résultats de l'indice IML 2022, la faune invertébrée benthique du lac de Nantua semble indiquer un milieu en très bon état. Ce constat est à tempérer compte tenu de la faible variété des habitats aquatiques rencontrés dans le lac de Nantua.**

4.5.4 COMPARAISON AVEC LES DONNEES ANTERIEURES

Code_lac	Plan d'eau	Année	SIMLchimie	SIMLhabitats	SIMLmarnage	IML E-PE	classe d'état
V2515003	lac de Nantua	2018	0,62	1	1	0,87	TB
		2022	0,76	1	1	0,92	TB

Sur le lac de Nantua, un inventaire de la faune macroinvertébrée avait été réalisé en 2018. La note obtenue était identique à celle obtenue en 2022, à savoir que le milieu était déjà en très bon état. Seul le sous-indice Chimie affichait déjà un score légèrement inférieur au très bon état (bon état).

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2022 sur le lac de Nantua s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

L'année 2022 a été globalement chaude et moyennement arrosée dans le secteur de Nantua. Les résultats obtenus sont proches de ceux de 2019 et 2016 pour tous les compartiments, ils sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁹
Profils verticaux	Belle stratification thermique Désoxygénation hypolimnique marquée – anoxie au fond
Qualité physico-chimique des eaux	Absence de pollution organique Teneurs modérées en nitrates et faibles en phosphates Concentrations plus élevées en phosphore, fer et manganèse dans le fond en fin d'été Peu de métaux Quelques micropolluants organiques (metformine, tolyltriazole et plastifiants)
Qualité physico-chimique des sédiments	Sédiments de qualité moyenne : charge moyenne en matière organique, en azote, et en phosphore. Relargage potentiel de phosphore à l'interface eau/sédiments Peu de métaux lourds Quelques HAP et PCB
Biologie - phytoplancton	Production algale faible à moyenne – Phytoplancton au profil méso-eutrophe IPLAC : Bon état
Biologie - macrophytes	Peu de macrophytes – absence d'hydrophytes, quelques bryophytes et algues Absence d'espèces protégées ou envahissantes IBML = 10.51/20 - EQR = 0.697 Bon état
Biologie - phytobenthos	Bonne qualité. Peuplement indicateur de faibles apports en matière organique, charge faible à modérée en nutriments.
Biologie - macroinvertébrés	Absence de dégradation des habitats littoraux – Peuplement assez diversifié et dense. IML : très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2022 indiquent un milieu aquatique de bonne qualité. Le lac de Nantua, d'origine naturelle, présente une belle stratification thermique.

Les analyses physico-chimiques montrent des apports modérés en nutriments azotés et faibles pour le phosphore dans le milieu aquatique. Les nitrates restent disponibles toute l'année mais les phosphates sont peu disponibles (non quantifiés en zone euphotique). La production primaire

⁹ 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

résultante reste modérée. Le cortège phytoplanctonique présente globalement un profil mésotrophe à tendance eutrophe.

L'analyse des micropolluants ne met pas en évidence de contamination métallique. Quelques micropolluants organiques sont retrouvés de manière récurrente (metformine, tolyltriazole, plastifiants (DEHP, phtalates)).

On observe une forte demande en oxygène pour dégrader la matière organique dans la couche profonde, qui conduit à l'anoxie au fond du lac en période estivale.

La qualité des sédiments est moyenne, les teneurs en matière organique et en nutriments sont modérées. Les conditions anoxiques régnant dans le fond du lac en période estivale favorisent le phénomène de relargage vers la masse d'eau, notamment concernant l'élément phosphore.

Les micropolluants minéraux sont peu présents dans les sédiments. Les concentrations en PCB et HAP restent modérées, elles sont dans la lignée de celles obtenues lors des précédents suivis.

L'indice biologique macrophytes (IBML) affiche un bon état. Cependant, la végétation aquatique est très peu présente dans le lac de Nantua. Il est donc difficile d'attribuer un niveau trophique au plan d'eau.

Les cortèges de diatomées observés sur le lac de Nantua révèlent une bonne qualité. Le plan d'eau ne semble pas subir d'apport en matière organique, mais montre une charge faible à modérée en nutriments.

L'indice macroinvertébrés IML affiche un très bon état. Le peuplement est diversifié et assez abondant, malgré l'homogénéité des habitats rivulaires.

↳ **Les résultats du suivi 2022 montrent que le lac de Nantua présente une bonne qualité globale avec une nette amélioration par rapport aux années 1980-1990. Il peut être qualifié de mésotrophe à tendance eutrophe.**

6 Annexes

I. Liste des micropolluants analysés sur eau

paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité	paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité	paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	2934	0.02	µg/L	Dichlobénil	1679	0.005	µg/L	Metiram	2067	0.03	µg/L
1,7-Dimethylxanthine	6751	0.02	µg/L	Dichlofenthion	1159	0.005	µg/L	Métobromuron	1515	0.005	µg/L
14-Hydroxycyclaristromycin	7041	0.005	µg/L	Dichloflouanide	1360	0.005	µg/L	Métolfluthrine	8311	0.02	µg/L
17alpha-Estradiol	5399	0.005	µg/L	Dichloréthane-1,1	1160	0.5	µg/L	Metolachlor ESA	6854	0.02	µg/L
1-Hydroxy Ibuprofen	7011	0.01	µg/L	Dichloréthane-1,2	1161	0.5	µg/L	Metolachlor OXA	6853	0.02	µg/L
2 4 5 T	1264	0.02	µg/L	Dichloréthylène-1,1	1162	0.5	µg/L	Métolachlore	1221	0.005	µg/L
2 4 D	1141	0.02	µg/L	Dichloréthylène-1,2 cis	1456	0.05	µg/L	Métolachlore NOA 413173	7729	0.03	µg/L
2 4 D isopropyl ester	2872	0.005	µg/L	Dichloréthylène-1,2 trans	1727	0.5	µg/L	Metolcarb	5796	0.005	µg/L
2 4 D méthyl ester	2873	0.005	µg/L	Dichloromide	2929	0.01	µg/L	Metoprolol	5362	0.005	µg/L
2 4 DB	1142	0.05	µg/L	Dichloroaniline-2,4	1589	0.02	µg/L	Métosulame	1912	0.005	µg/L
2 4 MCPA	1212	0.005	µg/L	Dichloroaniline-2,5	1588	0.02	µg/L	Métoxuron	1222	0.005	µg/L
2 4 MCPB	1213	0.005	µg/L	Dichloroaniline-3,4	1586	0.01	µg/L	Metrafenone	5654	0.005	µg/L
2 6 Dichlorobenzamide	2011	0.005	µg/L	Dichloroaniline-3,5	1585	0.01	µg/L	Métribuzine	1225	0.005	µg/L
2-(3-trifluoromethylphenoxy)nicotinamide	6870	0.005	µg/L	Dichlorobenzène-1,2	1165	0.05	µg/L	Metronidazole	6731	0.005	µg/L
2,4,7,9-Tetraméthyl-5-decyne-4,7-diol	6649	16	µg/L	Dichlorobenzène-1,3	1164	0.5	µg/L	Metsulfuron méthyl	1797	0.02	µg/L
2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol	7815	0.05	µg/L	Dichlorobenzène-1,4	1166	0.05	µg/L	Mévinphos	1226	0.005	µg/L
2,4+2,5-dichloroanilines	6022	0.05	µg/L	Dichlorobromométhane	1167	0.05	µg/L	Mexacarbate	7143	0.005	µg/L
2-éthylhexyl sulfate	8327	10	µg/L	Dichlorodifluorométhane	1485	0.5	µg/L	Miconazole	7130	0.5	µg/L
2-Hydroxy Ibuprofen	7012	0.01	µg/L	Dichlorométhane	1168	5	µg/L	Midazolam	7140	0.01	µg/L
2-hydroxy-desethyl-Atrazine	3159	0.005	µg/L	Dichloronitrobenzène-2,3	1617	0.02	µg/L	Mirex	5438	0.01	µg/L
2-laureth sulfate	8324	100	µg/L	Dichloronitrobenzène-2,4	1616	0.01	µg/L	Molinate	1707	0.005	µg/L
2-nitrotoluène	2613	0.02	µg/L	Dichloronitrobenzène-2,5	1615	0.01	µg/L	Molybdène	1395	1	µg(Mo)/L
3,4,5-Trimethacarb	5695	0.005	µg/L	Dichloronitrobenzène-3,4	1614	0.01	µg/L	Monobutyletain cation	2542	0.0025	µg/L
3-Chloro-4 méthylaniline	2820	0.05	µg/L	Dichloronitrobenzène-3,5	1613	0.02	µg/L	Monocrotophos	1880	0.005	µg/L
4,5-dichloro-2-octyl-1,2-thiazol-3(2H)-one	8301	0.05	µg/L	Dichlorophène	2981	0.005	µg/L	Monolinuron	1227	0.005	µg/L
4-Chlorobenzoic acid	5367	0.1	µg/L	Dichlorophénol-2,3	1645	0.01	µg/L	Monooctyletain cation	7496	0.00039	µg/L
4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	7816	0.65	µg/L	Dichlorophénol-2,4	1486	0.02	µg/L	Monophenyletain cation	7497	0.001	µg/L
4-Méthylbenzylidene camphor	6536	0.02	µg/L	Dichlorophénol-2,5	1649	0.02	µg/L	Monuron	1228	0.005	µg/L
4-n-nonylphénol	5474	0.1	µg/L	Dichlorophénol-3,4	1647	0.01	µg/L	Morphine	6671	0.02	µg/L
4-nonylphénols ramifiés	1958	0.1	µg/L	Dichloropropane-1,2	1655	0.2	µg/L	Morpholine	7475	2	µg/L
4-tert-butylphénol	2610	0.14	µg/L	Dichloropropane-1,3	1654	0.5	µg/L	MTBE	1512	0.5	µg/L
4-tert-octylphénol	1959	0.03	µg/L	Dichloropropane-2,2	2081	0.05	µg/L	Musc xylène	6342	0.1	µg/L
Abamectin	2007	0.02	µg/L	Dichloropropène-1,1	2082	0.5	µg/L	Myclobutanil	1881	0.005	µg/L
Acebutolol	6456	0.005	µg/L	Dichloropropylène-1,3 Cis	1834	0.05	µg/L	N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(2-methoxyet	6380	0.01	µg/L
Acénaphène	1453	0.005	µg/L	Dichloropropylène-1,3 Trans	1835	0.05	µg/L	N,N-Diethyl-m-toluamide	5797	0.1	µg/L
Acénaphthylène	1622	0.005	µg/L	Dichloropropylène-2,3	1653	0.5	µg/L	N,N-Dimethylsulfamide	6384	0.05	µg/L
Acéphate	1100	0.005	µg/L	Dichlorprop	1169	0.02	µg/L	Nadolol	6443	0.005	µg/L
Acétaldéhyde	1454	5	µg/L	Dichlorprop-P	2544	0.05	µg/L	Naled	1516	0.005	µg/L
Acetamidrid	5579	0.005	µg/L	Dichlorvos	1170	0.0002	µg/L	Naphtalène	1517	0.005	µg/L
Acetazolamide	7136	0.02	µg/L	Diclofenac	5349	0.005	µg/L	Napropamide	1519	0.005	µg/L
Acetochlor ESA	6856	0.03	µg/L	Diclofop méthyl	1171	0.005	µg/L	Naproxene	5351	0.02	µg/L
Acetochlor OXA	6862	0.03	µg/L	Dicofof	1172	0.005	µg/L	Naptalame	1937	0.05	µg/L
Acétochlore	1903	0.005	µg/L	Dicrotophos	5525	0.005	µg/L	n-Butyl Phtalate	1462	0.14	µg/L
Acibenzolar-S-Methyl	5581	0.02	µg/L	Dicyclanil	6696	0.01	µg/L	N-Butylbenzenesulfonamide	5299	0.227	µg/L
Acide (S)-6-hydroxy-alpha-méthyl-2-naphtalène acé	5352	0.1	µg/L	Didéméthylisoproturon	2847	0.005	µg/L	Néburon	1520	0.005	µg/L
Acide acetylsalicylique	6735	0.02	µg/L	Dieldrine	1173	0.001	µg/L	Nickel	1386	0.5	µg(Ni)/L
Acide clofibrrique	5408	0.005	µg/L	Dienestrol	7507	0.005	µg/L	Nicosulfuron	1882	0.005	µg/L
Acide diatrizoïque	6701	0.02	µg/L	Diéthofencarbe	1402	0.005	µg/L	Nicotine	5657	0.125	µg/L
Acide fenofibrrique	5369	0.005	µg/L	Diéthyl phtalate	1527	0.05	µg/L	Nitrobenzène	2614	0.1	µg/L
Acide mefenamique	6538	0.005	µg/L	Diéthylamine	2826	6	µg/L	Nitrofène	1229	0.005	µg/L
Acide monochloroacétique	1465	0.2	µg/L	Diethylstilbestrol	2628	0.005	µg/L	Nitrophénol-2	1637	0.02	µg/L
Acide nitrilotriacétique (NTA)	1521	5	µg/L	Difenacoum	2982	0.005	µg/L	Norethindrone	5400	0.001	µg/L
Acide pentacosafuorotridecanoïque (PFTrDA)	6549	0.2	µg/L	Difénoconazole	1905	0.005	µg/L	Norfloxacin	6761	0.1	µg/L
Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	6550	0.002	µg/L	Difenoxuron	5524	0.005	µg/L	Norflouetine	6772	0.005	µg/L
Acide perfluoro-décanoïque (PFDA)	6509	0.002	µg/L	Diféthialone	2983	0.02	µg/L	Norflurazon	1669	0.005	µg/L
Acide perfluorodécane sulfonique	8741	0.2	µg/L	Diflufénuron	1488	0.02	µg/L	Norflurazon desméthyl	2737	0.005	µg/L
Acide perfluoro-dodécanoïque (PFDoDA)	6507	0.02	µg/L	Diflufénicanil	1814	0.001	µg/L	Nuarimol	1883	0.005	µg/L
Acide perfluoroheptane sulfonique (PFHpS)	6542	0.001	µg/L	Dihexyl phtalate	2539	0.1	µg/L	Octylisothiazolinone	8302	0.1	µg/L
Acide perfluorohexanesulfonique (PFHxS)	6830	0.002	µg/L	Dihydrococcine	6647	0.005	µg/L	O-Deméthyltramadol	6767	0.005	µg/L
Acide perfluoro-n-butanoïque (PFBA)	5980	0.2	µg/L	Diisobutyl phtalate	5325	0.4	µg/L	Ofloxacin	6533	0.02	µg/L
Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	5977	0.002	µg/L	Diisodécyl phtalate	6658	5	µg/L	Ofurace	2027	0.005	µg/L

Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	5978	0.002	µg/L
Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	6508	0.02	µg/L
Acide perfluorononane sulfonique (PFNS)	8739	0.1	µg/L
Acide perfluoro-n-undecanoïque (PFUnDA)	6510	0.02	µg/L
Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	6560	0.002	µg/L
Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	5347	0.002	µg/L
Acide perfluoropentane sulfonique (PFPeS)	8738	0.1	µg/L
Acide perfluorotridecane sulfonique	8742	0.5	µg/L
Acide perfluoroundecane sulfonique	8740	0.5	µg/L
Acide salicylique	5355	0.131	µg/L
Acide sulfonique de perfluorobutane (PFBS)	6025	0.002	µg/L
Acifluorfen	1970	0.02	µg/L
Acionifen	1688	0.001	µg/L
Acrinathrine	1310	0.005	µg/L
Alachlor ESA	6800	0.03	µg/L
Alachlor OXA	6855	0.03	µg/L
Alachlore	1101	0.005	µg/L
Albendazole	6740	0.005	µg/L
Aldicarbe	1102	0.005	µg/L
Aldicarbe sulfone	1807	0.02	µg/L
Aldicarbe sulfoxyde	1806	0.02	µg/L
Aldrine	1103	0.001	µg/L
Alléthrine	1697	0.03	µg/L
Allylxycarbe	7501	0.005	µg/L
alpha-Hexabromocyclododecane	6651	0.05	µg/L
Alphaméthrine	1812	0.005	µg/L
Alprazolam	5370	0.01	µg/L
Aluminium	1370	2	µg(Al)/L
Ametoctradine	7842	0.02	µg/L
Amétryne	1104	0.005	µg/L
Amidithion	5697	0.005	µg/L
Amidosulfuron	2012	0.005	µg/L
Aminocarbe	5523	0.005	µg/L
Aminochlorophénol-2,4	2537	0.1	µg/L
Aminopyralid	7580	0.1	µg/L
Aminotriazole	1105	0.03	µg/L
Amiprosfos-méthyl	7516	0.005	µg/L
Amitraze	1308	0.001	µg/L
Amitriptyline	6967	0.005	µg/L
Amlodipine	6781	0.05	µg/L
Amoxicilline	6719	0.02	µg/L
AMPA	1907	0.02	µg/L
Androstenedione	5385	0.005	µg/L
Anilofos	6594	0.005	µg/L
Anthracène	1458	0.005	µg/L
Anthraquinone	2013	0.005	µg/L
Antimoïne	1376	0.5	µg(Sb)/L
Argent	1368	0.01	µg(Ag)/L
Arsenic	1369	0.48	µg(As)/L
Asulame	1965	0.01	µg/L
Atenolol	5361	0.005	µg/L
Atrazine	1107	0.005	µg/L
Atrazine 2 hydroxy	1832	0.02	µg/L
Atrazine désisopropyl	1109	0.005	µg/L
Atrazine déséthyl	1108	0.005	µg/L
Atrazine déséthyl désisopropyl	1830	0.02	µg/L
Atrazine-deséthyl-2-hydroxy	3160	0.02	µg/L
Azaconazole	2014	0.005	µg/L
Azaméthiphos	2015	0.02	µg/L
Azimsulfuron	2937	0.005	µg/L
Azinphos éthyl	1110	0.005	µg/L
Azinphos méthyl	1111	0.005	µg/L
Azithromycine	7817	0.5	µg/L
Azoxystrobine	1951	0.005	µg/L

Diltiazem	6729	0.005	µg/L
Diméfuron	1870	0.005	µg/L
Dimépipérate	7142	0.005	µg/L
Diméthachlore	2546	0.005	µg/L
Diméthachlore CGA 369873	7727	0.02	µg/L
Diméthachlore-ESA	6381	0.02	µg/L
Dimethametryn	5737	0.005	µg/L
Dimethenamid ESA	6865	0.01	µg/L
Diméthénamide	1678	0.005	µg/L
Diméthénamide OXA	7735	0.01	µg/L
Dimethenamid-P	5617	0.03	µg/L
Diméthoate	1175	0.01	µg/L
Diméthomorphe	1403	0.005	µg/L
Diméthylamine	2773	10	µg/L
Diméthylphénol-2,4	1641	0.02	µg/L
Diméthylvinphos	6972	0.005	µg/L
Dimétilan	1698	0.005	µg/L
dimoxystrobine	5748	0.005	µg/L
Diniconazole	1871	0.005	µg/L
Dinitrotoluène-2,4	1578	0.5	µg/L
Dinitrotoluène-2,6	1577	0.5	µg/L
Dinocap	5619	0.05	µg/L
Di-n-octyl phthalate	3342	0.1	µg/L
Dinosébe	1491	0.005	µg/L
Dinoterbe	1176	0.03	µg/L
Diocytélatin cation	7494	0.00058	µg/L
Dioxacarb	5743	0.005	µg/L
Dipentyl phtalate	2540	0.1	µg/L
Diphenylétain cation	7495	0.00046	µg/L
Dipropyl phtalate	2541	0.1	µg/L
Diquat	1699	0.03	µg/L
Disulfoton	1492	0.01	µg/L
Ditalimfos	5745	0.05	µg/L
Dithianon	1966	0.1	µg/L
Diuron	1177	0.005	µg/L
DNOC	1490	0.02	µg/L
Dodécyl diméthyl benzyl ammonium	8297	10	µg/L
Dodine	2933	0.02	µg/L
Doxepine	6969	0.005	µg/L
Doxycycline	6791	0.1	µg/L
DPU (Diphenylurée)	7515	0.005	µg/L
Dydrogesterone	6714	0.02	µg/L
Edifenphos	5751	0.005	µg/L
EDTA	1493	5	µg/L
Emamectine	8102	0.1	µg/L
Endosulfan alpha	1178	0.001	µg/L
Endosulfan beta	1179	0.001	µg/L
Endosulfan sulfate	1742	0.001	µg/L
Endrine	1181	0.001	µg/L
Endrine aldehyde	2941	0.005	µg/L
Enoxacine	6768	0.02	µg/L
Enrofloxacin	6784	0.02	µg/L
Epichlorohydrine	1494	0.1	µg/L
EPN	1873	0.005	µg/L
Epoxiconazole	1744	0.005	µg/L
EPTC	1182	0.05	µg/L
Equilin	7504	0.005	µg/L
Erythromycine	6522	0.005	µg/L
Esfenvalérate	1809	0.005	µg/L
Estradiol	5397	0.005	µg/L
Estrone	6446	0.005	µg/L
Estrone	5396	0.005	µg/L
Etain	1380	0.5	µg(Sn)/L
Ethametsulfuron-méthyl	5529	0.005	µg/L

Ométhoate	1230	0.0005	µg/L
Orthophénylphénol	2781	0.3	µg/L
Oryzalin	1668	0.02	µg/L
Oxadiazol	2068	0.005	µg/L
Oxadiazon	1667	0.005	µg/L
Oxadixyl	1666	0.005	µg/L
Oxamyl	1850	0.02	µg/L
Oxasulfuron	5510	0.005	µg/L
Oxazepam	5375	0.005	µg/L
Oxyclozanide	7107	0.005	µg/L
Oxycodone	6682	0.01	µg/L
Oxydéméton méthyl	1231	0.005	µg/L
Oxyfluorène	1952	0.002	µg/L
Oxytetracycline	6532	0.1	µg/L
Paclobutrazole	2545	0.005	µg/L
Paracetamol	5354	0.025	µg/L
Paraoxon	5806	0.005	µg/L
Parathion éthyl	1232	0.01	µg/L
Parathion méthyl	1233	0.005	µg/L
Parconazole	6753	0.01	µg/L
PCB 101	1242	0.0012	µg/L
PCB 105	1627	0.0003	µg/L
PCB 114	5433	0.00003	µg/L
PCB 118	1243	0.0012	µg/L
PCB 123	5434	0.00003	µg/L
PCB 125	2943	0.005	µg/L
PCB 126	1089	0.000006	µg/L
PCB 128	1884	0.0012	µg/L
PCB 138	1244	0.0012	µg/L
PCB 149	1885	0.0012	µg/L
PCB 153	1245	0.0012	µg/L
PCB 156	2032	0.00012	µg/L
PCB 157	5435	0.000018	µg/L
PCB 167	5436	0.00003	µg/L
PCB 169	1090	0.000006	µg/L
PCB 170	1626	0.0012	µg/L
PCB 180	1246	0.0012	µg/L
PCB 189	5437	0.000012	µg/L
PCB 194	1625	0.0012	µg/L
PCB 209	1624	0.005	µg/L
PCB 28	1239	0.0012	µg/L
PCB 31	1886	0.005	µg/L
PCB 35	1240	0.005	µg/L
PCB 37	2031	0.005	µg/L
PCB 44	1628	0.0012	µg/L
PCB 52	1241	0.0012	µg/L
PCB 54	2048	0.005	µg/L
PCB 66	5803	0.005	µg/L
PCB 77	1091	0.00006	µg/L
PCB 81	5432	0.000006	µg/L
Penconazole	1762	0.005	µg/L
Pencycuron	1887	0.005	µg/L
Pendiméthaline	1234	0.005	µg/L
Penoxsulam	6394	0.005	µg/L
Pentachlorobenzène	1888	0.0005	µg/L
Pentachloroethane	5924	0.01	µg/L
Pentachlorophénol	1235	0.03	µg/L
Pentoxifylline	7670	0.005	µg/L
Perchlorate	6219	0.1	µg/L
Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	6548	0.02	µg/L
Perméthrine	1523	0.01	µg/L
Pethoxamide	7519	0.005	µg/L
Pethoxamide ESA	8590	0.05	µg/L
Phénamiphos	1499	0.005	µg/L

Baryum	1396	5.3	µg(Ba)/L
BDE 181	6231	0.0005	µg/L
BDE 203	5986	0.0015	µg/L
BDE 205	5997	0.0015	µg/L
BDE100	2915	0.0002	µg/L
BDE138	2913	0.0002	µg/L
BDE153	2912	0.0002	µg/L
BDE154	2911	0.0002	µg/L
BDE17	2921	0.0002	µg/L
BDE183	2910	0.0002	µg/L
BDE190	2909	0.0005	µg/L
BDE209	1815	0.0005	µg/L
BDE28	2920	0.0002	µg/L
BDE47	2919	0.0002	µg/L
BDE66	2918	0.0002	µg/L
BDE71	2917	0.0002	µg/L
BDE77	7437	0.0002	µg/L
BDE85	2914	0.0002	µg/L
BDE99	2916	0.0002	µg/L
Beflubutamide	7522	0.01	µg/L
Bénalaxyl	1687	0.005	µg/L
BENALAXYL-M	7423	0.1	µg/L
Bendiocarbe	1329	0.005	µg/L
Benfluraline	1112	0.005	µg/L
Benfuracarbe	2924	0.01	µg/L
Benoxacor	2074	0.005	µg/L
Bensulfuron-methyl	5512	0.005	µg/L
Bensulide	6595	0.005	µg/L
Bentazone	1113	0.02	µg/L
Benthiavalicarbe-isopropyl	7460	0.005	µg/L
Benthiocarbe	1764	0.005	µg/L
Benzène	1114	0.5	µg/L
Benzisothiazolinone	8306	5	µg/L
Benzo (a) Anthracène	1082	0.001	µg/L
Benzo (a) Pyrène	1115	0.001	µg/L
Benzo (b) Fluoranthène	1116	0.0005	µg/L
Benzo (ghi) Pérylène	1118	0.0005	µg/L
Benzo (k) Fluoranthène	1117	0.0005	µg/L
Benzotriazole	7543	0.02	µg/L
Benzyl butyl phtalate	1924	0.05	µg/L
Beryllium	1377	0.01	µg(Be)/L
Beta cyfluthrine	3209	0.01	µg/L
beta-Hexabromocyclododecane	6652	0.05	µg/L
Betaxolol	6457	0.005	µg/L
Bezafibrate	5366	0.005	µg/L
Bifénox	1119	0.005	µg/L
Bifenthrine	1120	0.005	µg/L
Bioresméthrine	1502	0.005	µg/L
Biphényle	1584	0.005	µg/L
Bisoprolol	6453	0.005	µg/L
Bisphenol S	7594	0.02	µg/L
Bisphénol-A	2766	0.02	µg/L
Bitertanol	1529	0.005	µg/L
Bithionol	7104	0.05	µg/L
Bixafen	7345	0.005	µg/L
Bore	1362	10	µg(B)/L
Boscalid	5526	0.005	µg/L
Brodifacoum	5546	0.5	µg/L
Bromacil	1686	0.005	µg/L
Bromadiolone	1859	0.05	µg/L
Bromazepam	5371	0.01	µg/L
Bromochlorométhane	1121	0.5	µg/L
Bromoforme	1122	0.5	µg/L
Bromophos éthyl	1123	0.005	µg/L

Ethephon	2093	0.02	µg/L
Ethidimuron	1763	0.005	µg/L
Ethiofencarbe sulfone	5528	0.005	µg/L
Ethiofencarbe sulfoxyde	6534	0.02	µg/L
Ethion	1183	0.005	µg/L
Ethiophencarbe	1874	0.005	µg/L
Ethofumésate	1184	0.005	µg/L
Ethoprophos	1495	0.005	µg/L
Ethoxysulfuron	5527	0.005	µg/L
Ethyl tert-butyl ether	2673	0.5	µg/L
Ethylbenzène	1497	0.5	µg/L
EthylèneThioUrée	5648	0.1	µg/L
EthylèneUrée	6601	0.1	µg/L
Ethylparaben	6644	0.01	µg/L
Ethynyl estradiol	2629	0.001	µg/L
Etoazole	5625	0.005	µg/L
Famoxadone	2020	0.005	µg/L
Famphur	5761	0.005	µg/L
Fénamidone	2057	0.005	µg/L
Fénarimol	1185	0.005	µg/L
Fénazaquin	2742	0.02	µg/L
Fenbendazole	6482	0.005	µg/L
Fenbuconazole	1906	0.005	µg/L
Fenclorazole-ethyl	7513	0.1	µg/L
Fenclorophos	1186	0.005	µg/L
Fenhexamid	2743	0.005	µg/L
Fénitrothion	1187	0.001	µg/L
Fenizon	5627	0.005	µg/L
Fenobucarb	5763	0.005	µg/L
Fenofibrate	5368	0.01	µg/L
Fenoprofen	6970	0.05	µg/L
Fenothiocarbe	5970	0.005	µg/L
Fénoxaprop éthyl	1973	0.02	µg/L
Fénoxycarbe	1967	0.005	µg/L
Fenpropathrine	1188	0.005	µg/L
Fenpropidine	1700	0.01	µg/L
Fenpropimorphe	1189	0.005	µg/L
Fenthion	1190	0.005	µg/L
Fénuron	1500	0.02	µg/L
Fénvalérate	1701	0.01	µg/L
Fer	1393	322	µg(Fe)/L
Fipronil	2009	0.005	µg/L
Fipronil sulfone	6260	0.01	µg/L
Flamprop-isopropyl	1840	0.005	µg/L
Flamprop-methyl	6539	0.005	µg/L
Flazasulfuron	1939	0.005	µg/L
Flocoumafen	5633	0.2	µg/L
Flonicamid	6393	0.005	µg/L
Florasulam	2810	0.005	µg/L
Florfenicol	6764	0.1	µg/L
Fluazifop	6545	0.005	µg/L
Fluazifop-butyl	1825	0.02	µg/L
Fluazifop-P-butyl	1404	0.05	µg/L
Fluazinam	2984	0.005	µg/L
Fluconazole	8564	0.5	µg/L
Fludioxonil	2022	0.005	µg/L
Flufenacet oxalate	6863	0.01	µg/L
Flufenacet sulfonic acid	6864	0.01	µg/L
Flufénoxuron	1676	0.02	µg/L
Flumequine	5635	0.02	µg/L
Flumioxazine	2023	0.005	µg/L
Fluométron	1501	0.005	µg/L
Fluopicolide	7499	0.005	µg/L
Fluopyram	7649	0.01	µg/L

Phénanthrène	1524	0.005	µg/L
Phénazone	5420	0.005	µg/L
Phenméthiphame	1236	0.02	µg/L
Phenthoate	5813	0.005	µg/L
Phenytain	7708	0.05	µg/L
Phorate	1525	0.005	µg/L
Phosalone	1237	0.005	µg/L
Phosmet	1971	0.005	µg/L
Phosphamidon	1238	0.005	µg/L
Phoxime	1665	0.005	µg/L
Phtalate de diméthyle	1489	0.4	µg/L
Piclorame	1708	0.03	µg/L
Picolinafen	5665	0.02	µg/L
Picoxystrobine	2669	0.005	µg/L
Pinoxaden	7057	0.05	µg/L
Piperonil butoxide	1709	0.005	µg/L
Piperophos	5819	0.005	µg/L
Pirimicarbe	1528	0.01	µg/L
Pirimicarbe Desmethyl	5531	0.005	µg/L
Pirimicarbe Formamido Desmethyl	5532	0.005	µg/L
Piroxicam	7668	0.02	µg/L
Plomb	1382	0.17	µg(Pb)/L
p-Nitrotoluene	5821	0.02	µg/L
Pravastatine	6771	0.02	µg/L
Prednisolone	6734	0.02	µg/L
Pretilachlore	1949	0.005	µg/L
Prilocaine	6531	0.005	µg/L
Primidone	7961	0.02	µg/L
Pristinamycine IIA	6847	0.02	µg/L
Prochloraze	1253	0.001	µg/L
Procymidone	1664	0.005	µg/L
Profénofos	1889	0.005	µg/L
Progesterone	5402	0.02	µg/L
Promécarbe	1710	0.005	µg/L
Prométon	1711	0.005	µg/L
Prométryne	1254	0.005	µg/L
Propachlor ethane sulfonic acid	6887	0.02	µg/L
Propachlore	1712	0.01	µg/L
Propachlore OXA	7736	0.05	µg/L
Propamocarb	6398	0.005	µg/L
Propanil	1532	0.005	µg/L
Propaphos	6964	0.005	µg/L
Propaquizafop	1972	0.02	µg/L
Propargite	1255	0.005	µg/L
Propazine	1256	0.02	µg/L
Propazine 2-hydroxy	5968	0.005	µg/L
Propétamphos	1533	0.005	µg/L
Prophame	1534	0.02	µg/L
Propiconazole	1257	0.005	µg/L
Propoxur	1535	0.005	µg/L
Propoxycarbazone-sodium	5602	0.02	µg/L
Propranolol	5363	0.005	µg/L
Propylbenzène	1837	0.5	µg/L
Propylene thiouree	6214	0.5	µg/L
Propylparaben	6693	0.01	µg/L
Propylphénazone	5421	0.005	µg/L
Propyzamide	1414	0.005	µg/L
Proquinazid	7422	0.005	µg/L
Prosulfocarbe	1092	0.005	µg/L
Prosulfuron	2534	0.005	µg/L
Prothioconazole	5603	0.05	µg/L
Proximpham	7442	0.005	µg/L
Pymétrozine	5416	0.005	µg/L
Pyraclifos	6611	0.005	µg/L

Bromophos méthyl	1124	0.005	µg/L
Bromopropylate	1685	0.005	µg/L
Bromoxynil	1125	0.005	µg/L
Bromoxynil octanoate	1941	0.01	µg/L
Bromuconazole	1860	0.005	µg/L
Bromure de méthyle	1530	0.05	µg/L
Bufenarbe	7502	0.02	µg/L
Buflomedil	6742	0.005	µg/L
Bupirimate	1861	0.01	µg/L
Bupivacaine	6518	0.005	µg/L
Buprofézine	1862	0.005	µg/L
Butamifos	5710	0.005	µg/L
Butraline	1126	0.005	µg/L
Buturon	1531	0.005	µg/L
Butylate	7038	0.03	µg/L
Butylbenzène n	1855	0.5	µg/L
Butylbenzène sec	1610	0.5	µg/L
Butylbenzène tert	1611	0.5	µg/L
Cadmium	1388	0.01	µg(Cd)/L
Cadusafos	1863	0.005	µg/L
Cafeine	6519	0.01	µg/L
Captafol	1127	0.05	µg/L
Captane	1128	0.05	µg/L
Carbamazepine	5296	0.005	µg/L
Carbamazepine epoxide	6725	0.005	µg/L
Carbaryl	1463	0.005	µg/L
Carbendazime	1129	0.005	µg/L
Carbétamide	1333	0.005	µg/L
Carbofuran	1130	0.005	µg/L
Carbofuran 3 hydroxy	1805	0.005	µg/L
Carbophénothion	1131	0.005	µg/L
Carboxine	2975	0.005	µg/L
Carboxyibuprofen	6842	0.1	µg/L
Carfentrazone-ethyl	2976	0.005	µg/L
Cétylpyridium	8310	10	µg/L
Chinométhionate	1865	0.005	µg/L
Chlorantraniliprole	7500	0.005	µg/L
Chlorbufame	1336	0.02	µg/L
Chlordane alpha	7010	0.005	µg/L
Chlordane beta	1757	0.005	µg/L
Chlorefenizon	5553	0.005	µg/L
Chlorfenapyr	2861	0.01	µg/L
Chlorfenvinphos	1464	0.005	µg/L
Chlorfluazuron	2950	0.01	µg/L
Chloridazone	1133	0.005	µg/L
Chlorimuron-ethyl	5522	0.02	µg/L
Chlormadinone	5405	0.01	µg/L
Chlormadinone-acetate	7709	0.01	µg/L
Chlorméphos	1134	0.005	µg/L
Chlormequat	5554	0.03	µg/L
Chlormequat chlorure	2097	0.038	µg/L
Chloroalcane C10-C13	1955	0.15	µg/L
Chloroaniline-2	1593	0.02	µg/L
Chloroaniline-3	1592	0.02	µg/L
Chloroaniline-4	1591	0.02	µg/L
Chlorobenzène	1467	0.5	µg/L
Chlorobromuron	2016	0.005	µg/L
Chloroéthane	1853	0.5	µg/L
Chloroforme (Trichlorométhane)	1135	0.5	µg/L
Chlorométhane	1736	0.5	µg/L
Chlorométhylaniline-4,2	2821	0.02	µg/L
Chlorométhylphénol-4,3	1636	0.02	µg/L
Chloronébe	1341	0.005	µg/L
Chloronitroaniline-4,2	1594	0.1	µg/L

Fluoranthène	1191	0.005	µg/L
Fluorène	1623	0.005	µg/L
Fluoxétine	5373	0.005	µg/L
Flupyrsulfuron methyle	2565	0.005	µg/L
Fluquinconazole	2056	0.005	µg/L
Fluridone	1974	0.005	µg/L
Flurochloridone	1675	0.005	µg/L
Fluroxypyr	1765	0.02	µg/L
Fluroxypyr-meptyl	2547	0.02	µg/L
Flurprimidol	2024	0.005	µg/L
Flurtamone	2008	0.005	µg/L
Flusilazole	1194	0.005	µg/L
Flutolanil	2985	0.005	µg/L
Flutriafol	1503	0.005	µg/L
Fluvoxamine	6739	0.01	µg/L
Fluxapyroxade	7342	0.005	µg/L
Folpel	1192	0.01	µg/L
Fomesafen	2075	0.05	µg/L
Fonofos	1674	0.005	µg/L
Foramsulfuron	2806	0.005	µg/L
Forchlorfenuron	5969	0.005	µg/L
Formaldéhyde	1702	1	µg/L
Foséthyl aluminium	1975	0.02	µg/L
Fosetyl	1816	0.0185	µg/L
Fosthiazate	2744	0.005	µg/L
Furalaxyl	1908	0.005	µg/L
Furathiocarbe	2567	0.02	µg/L
Furilazole	7441	0.005	µg/L
Furosemide	5364	0.01	µg/L
Gabapentine	7602	0.01	µg/L
Galaxolide	6618	0.025	µg/L
gamma-Hexabromocyclododecane	6653	0.05	µg/L
Gemfibrozil	5365	0.01	µg/L
Glufosinate	1526	0.02	µg/L
Glyphosate	1506	0.03	µg/L
Halosulfuron-methyl	5508	0.02	µg/L
Haloxypop	2047	0.02	µg/L
Haloxypop-éthoxyéthyl	1833	0.02	µg/L
Haloxypop-R	1909	0.005	µg/L
HCH alpha	1200	0.001	µg/L
HCH beta	1201	0.001	µg/L
HCH delta	1202	0.001	µg/L
HCH epsilon	2046	0.005	µg/L
HCH gamma	1203	0.001	µg/L
Heptachlore	1197	0.005	µg/L
Heptachlore époxyde cis	1748	0.005	µg/L
Heptachlore époxyde trans	1749	0.005	µg/L
Heptenophos	1910	0.005	µg/L
Hexachlorobenzène	1199	0.001	µg/L
Hexachlorobutadiène	1652	0.02	µg/L
Hexachloroéthane	1656	0.3	µg/L
Hexachloropentadiène	2612	0.1	µg/L
Hexaconazole	1405	0.005	µg/L
Hexaflumuron	1875	0.005	µg/L
Hexazinone	1673	0.005	µg/L
Hexythiazox	1876	0.02	µg/L
Hydrazide maleique	5645	0.5	µg/L
Hydrochlorothiazide	6746	0.005	µg/L
Hydroxy-metronidazole	6730	0.01	µg/L
Ibuprofene	5350	0.01	µg/L
Ifosfamide	6727	0.005	µg/L
Imazalil	1704	0.005	µg/L
Imazaméthabenz	1695	0.005	µg/L
Imazaméthabenz méthyl	1911	0.01	µg/L

Pyraclostrobine	2576	0.005	µg/L
Pyraflufen-ethyl	5509	0.005	µg/L
Pyrazophos	1258	0.005	µg/L
Pyrazosulfuron-ethyl	6386	0.005	µg/L
Pyrazoxyfen	6530	0.005	µg/L
Pyrène	1537	0.005	µg/L
Pyributicarb	5826	0.005	µg/L
Pyridabène	1890	0.005	µg/L
Pyridaphenthion	5606	0.005	µg/L
Pyridate	1259	0.05	µg/L
Pyrifénox	1663	0.01	µg/L
Pyriméthanol	1432	0.005	µg/L
Pyrimiphos éthyl	1260	0.02	µg/L
Pyrimiphos méthyl	1261	0.005	µg/L
Pyriproxyfène	5499	0.005	µg/L
Pyroxulam	7340	0.005	µg/L
Quinalphos	1891	0.005	µg/L
Quinmerac	2087	0.005	µg/L
Quinoxifen	2028	0.005	µg/L
Quintozène	1538	0.01	µg/L
Quizalofop	2069	0.02	µg/L
Quizalofop éthyl	2070	0.005	µg/L
Ranitidine	6529	0.005	µg/L
Rimsulfuron	1892	0.005	µg/L
Roténone	2029	0.005	µg/L
Roxythromycine	5423	0.05	µg/L
RS-Iopamidol	7049	0.05	µg/L
S Métolachlore	2974	0.03	µg/L
Salbutamol	6527	0.005	µg/L
Sébuthylazine	1923	0.005	µg/L
Sébuthylazine 2-hydroxy	6101	0.005	µg/L
Sébuthylazine desethyl	5981	0.005	µg/L
Secbumeton	1262	0.005	µg/L
Sedaxane	7724	0.01	µg/L
Sélénium	1385	0.1	µg(Se)/L
Sertraline	6769	0.005	µg/L
Séthoxydime	1808	0.02	µg/L
Siduron	1893	0.005	µg/L
Silthiopham	5609	0.005	µg/L
Silvex	1539	0.02	µg/L
Simazine	1263	0.005	µg/L
Simazine hydroxy	1831	0.005	µg/L
Simétryne	5477	0.005	µg/L
Somme de Méthylphénol-3 et de Méthyl	5855	0.02	µg/L
Sotalol	5424	0.005	µg/L
Spinosad	5610	0.01	µg/L
Spinosyne A	7438	0.01	µg/L
Spinosyne D	7439	0.01	µg/L
Spirotetramat	7506	0.005	µg/L
Spiroxamine	2664	0.005	µg/L
Styrène	1541	0.5	µg/L
Sulcotrione	1662	0.02	µg/L
Sulfadiazine	6758	0.02	µg/L
Sulfaméthazine	6525	0.005	µg/L
Sulfaméthazole	6795	0.005	µg/L
Sulfaméthoxazole	5356	0.005	µg/L
Sulfaquinoxaline	6575	0.05	µg/L
Sulfathiazole	6572	0.005	µg/L
Sulfométhuron-méthyl	5507	0.005	µg/L
Sulfonate de perfluorooctane (PFOS anion)	6561	0.002	µg/L
Sulfosufuron	2085	0.005	µg/L
Sulfotep	1894	0.005	µg/L
Sulprofos	5831	0.02	µg/L
Taufluvalinate	1193	0.005	µg/L

Chloronitrobenzène-1,2	1469	0.01	µg/L
Chloronitrobenzène-1,3	1468	0.01	µg/L
Chloronitrobenzène-1,4	1470	0.01	µg/L
Chlorophacinone	1684	0.02	µg/L
Chlorophénol-2	1471	0.01	µg/L
Chlorophénol-3	1651	0.05	µg/L
Chlorophénol-4	1650	0.05	µg/L
Chloroprène	2611	0.5	µg/L
Chloropropène-3	2065	0.5	µg/L
Chlorothalonil	1473	0.001	µg/L
Chlorotoluène-2	1602	0.5	µg/L
Chlorotoluène-3	1601	0.5	µg/L
Chlorotoluène-4	1600	0.5	µg/L
Chloroxuron	1683	0.005	µg/L
Chlorophame	1474	0.005	µg/L
Chlorpyrifos éthyl	1083	0.005	µg/L
Chlorpyrifos méthyl	1540	0.005	µg/L
Chlorsulfuron	1353	0.005	µg/L
Chlortetracycline	6743	0.1	µg/L
Chlorthal diméthyl	2966	0.005	µg/L
Chlorthiamide	1813	0.01	µg/L
Chlorthiophos	5723	0.02	µg/L
Chlortoluron	1136	0.005	µg/L
Chlorure de Benzylidène	2715	0.1	µg/L
CHLORURE DE CHOLINE	2977	0.1	µg/L
Chlorure de didécyl diméthyl ammonium	6636	10	µg/L
Chlorure de vinyle	1753	0.05	µg/L
Chrome	1389	0.5	µg(Cr)/L
Chrysène	1476	0.005	µg/L
Cinosulfuron	5481	0.005	µg/L
Ciprofloxacine	6540	0.02	µg/L
Clarithromycine	6537	0.005	µg/L
Clenbuterol	6968	0.005	µg/L
Clethodim	2978	0.005	µg/L
Clindamycine	6792	0.005	µg/L
Clodinafop-propargyl	2095	0.005	µg/L
Clofentézine	1868	0.005	µg/L
Clomazone	2017	0.005	µg/L
Clopidol	8743	1	µg/L
Clopyralide	1810	0.02	µg/L
Cloquintocet mexyl	2018	0.005	µg/L
Clorsulone	6748	0.01	µg/L
Clothianidine	6389	0.005	µg/L
Clotrimazole	5360	0.005	µg/L
Cobalt	1379	0.05	µg(Co)/L
Cotinine	6520	0.008	µg/L
Coumafène	2972	0.005	µg/L
Coumaphos	1682	0.02	µg/L
Coumatétralyl	2019	0.005	µg/L
Crésol-ortho	1640	0.01	µg/L
Crésol-para	1638	0.1	µg/L
Crotamiton	3285	0.05	µg/L
Croxyphos	5724	0.005	µg/L
Crufomate	5725	0.005	µg/L
Cuivre	1392	0.1	µg(Cu)/L
Cumyluron	6391	0.005	µg/L
Cyanazine	1137	0.005	µg/L
Cyanofenphos	5726	0.005	µg/L
Cyanures libres	1084	0.2	µg(CN)/L
Cyazofamid	5567	0.005	µg/L
Cycoate	5568	0.02	µg/L
Cyclophosphamide	6733	0.001	µg/L
CYCLOXYDIME	2729	0.005	µg/L
Cycluron	1696	0.005	µg/L

Imazamox	2986	0.005	µg/L
Imazapyr	2090	0.02	µg/L
IMAZAQUINE	2860	0.02	µg/L
Imibenconazole	7510	0.005	µg/L
Imidaclopride	1877	0.005	µg/L
Imipramine	6971	0.005	µg/L
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1204	0.0005	µg/L
Indometacine	6794	0.01	µg/L
Indoxacarbe	5483	0.02	µg/L
Iobitridol	6706	0.05	µg/L
Iodocarbe	2741	0.02	µg/L
Iodofenphos	2025	0.005	µg/L
Iodosulfuron	2563	0.005	µg/L
Iopromide	5377	0.05	µg/L
Ioxynil	1205	0.005	µg/L
Ioxynil methyl ester	2871	0.005	µg/L
Ioxynil octanoate	1942	0.01	µg/L
Ipoconazole	7508	0.005	µg/L
Iprobenfos	5777	0.005	µg/L
Iprodione	1206	0.05	µg/L
Iprovalicarbe	2951	0.005	µg/L
Irbesartan	6535	0.005	µg/L
Irgarol (Cybutryne)	1935	0.001	µg/L
Isobutylbenzène	1836	0.5	µg/L
Isodrine	1207	0.001	µg/L
Isofenphos	1829	0.005	µg/L
Isoprocarb	5781	0.005	µg/L
Isopropylbenzène	1633	0.5	µg/L
Isopropyltoluène o	2681	0.5	µg/L
Isopropyltoluène p	1856	0.5	µg/L
Isopturon	1208	0.005	µg/L
Isoquinoline	6643	0.01	µg/L
Isothiocyanate de méthyle	2722	0.05	µg/L
Isoxaben	1672	0.005	µg/L
Isoxadifen-éthyle	2807	0.005	µg/L
Isoxafutol	1945	0.005	µg/L
Isoxathion	5784	0.005	µg/L
Karbutilate	7505	0.005	µg/L
Ketoprofène	5353	0.005	µg/L
Ketorolac	7669	0.01	µg/L
Kresoxim méthyl	1950	0.005	µg/L
Lambda Cyhalothrine	1094	0.00006	µg/L
Lauryl sulfate	5282	50	µg/L
Laurylpyridinium	8330	10	µg/L
Lénacile	1406	0.005	µg/L
Levamisole	6711	0.005	µg/L
Levonorgestrel	6770	0.02	µg/L
Lincomycine	7843	0.005	µg/L
Linuron	1209	0.005	µg/L
Lithium	1364	0.5	µg(Li)/L
Lorazepam	5374	0.005	µg/L
Malathion	1210	0.005	µg/L
Malathion-o-analog	5787	0.005	µg/L
Mancozèbe	1211	0.03	µg/L
Mandipropamid	6399	0.005	µg/L
Manèbe	1705	0.03	µg/L
Manganèse	1394	293	µg(Mn)/L
Marbofloxacine	6700	0.1	µg/L
MCPA-1-butyl ester	2745	0.005	µg/L
MCPA-2-ethylhexyl ester	2746	0.005	µg/L
MCPA-butoxyethyl ester	2747	0.005	µg/L
MCPA-ethyl-ester	2748	0.01	µg/L
MCPA-methyl-ester	2749	0.005	µg/L
Mecarbam	5789	0.005	µg/L

TCMTB	5834	0.01	µg/L
Tébuconazole	1694	0.005	µg/L
Tébufénozide	1895	0.005	µg/L
Tébufenpyrad	1896	0.005	µg/L
Tébutpirimfos	7511	0.02	µg/L
Tébutame	1661	0.005	µg/L
Tébuthiuron	1542	0.005	µg/L
Tecnazène	5413	0.01	µg/L
Téflubenzuron	1897	0.005	µg/L
Téfluthrine	1953	0.005	µg/L
Tellure	2559	0.5	µg(Te)/L
Tembotrione	7086	0.05	µg/L
Téméphos	1898	0.02	µg/L
Terbacile	1659	0.005	µg/L
Terbuméton	1266	0.005	µg/L
Terbuphos	1267	0.005	µg/L
Terbutaline	6963	0.02	µg/L
Terbutylazine	1268	0.005	µg/L
Terbutylazine déséthyl	2045	0.005	µg/L
Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	7150	0.005	µg/L
Terbutylazine hydroxy	1954	0.02	µg/L
Terbutryne	1269	0.005	µg/L
Testosterone	5384	0.005	µg/L
Tetrabutylétain	1936	0.00058	µg/L
Tétrachloréthane-1,1,1,2	1270	0.5	µg/L
Tétrachloréthane-1,1,2,2	1271	0.02	µg/L
Tétrachloréthylène	1272	0.5	µg/L
Tétrachlorobenzène	2735	0.02	µg/L
Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	2010	0.01	µg/L
Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	2536	0.01	µg/L
Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	1631	0.01	µg/L
Tétrachlorure de C	1276	0.5	µg/L
Tétrachlorvinphos	1277	0.005	µg/L
Tétraconazole	1660	0.005	µg/L
Tetracycline	6750	0.1	µg/L
Tétradécyl diméthyl benzyl ammonium	8298	10	µg/L
Tétradifon	1900	0.005	µg/L
Tétraphénylétain	5249	0.005	µg/L
Tetrasul	5837	0.01	µg/L
Thallium	2555	0.01	µg(Tl)/L
Thiabendazole	1713	0.005	µg/L
Thiacloprid	5671	0.005	µg/L
Thiafluamide	1940	0.005	µg/L
Thiamethoxam	6390	0.005	µg/L
Thiazasulfuron	1714	0.02	µg/L
Thidiazuron	5934	0.005	µg/L
Thiencarbazone-méthyl	7517	0.02	µg/L
Thifensulfuron méthyl	1913	0.005	µg/L
Thiocyclam hydrogen oxalate	7512	0.01	µg/L
Thiodicarbe	1093	0.02	µg/L
Thiofanox	1715	0.05	µg/L
Thiofanox sulfone	5476	0.005	µg/L
Thiofanox sulfoxyde	5475	0.005	µg/L
Thiométon	2071	0.005	µg/L
Thionazin	5838	0.05	µg/L
Thiophanate-ethyl	7514	0.05	µg/L
Thiophanate-méthyl	1717	0.02	µg/L
Thiram	1718	0.1	µg/L
Ticlodipine	6524	0.005	µg/L
Timolol	7965	0.005	µg/L
Tiocarbazil	5922	0.005	µg/L
Titane	1373	0.5	µg(Ti)/L
Tolclofos-méthyl	5675	0.005	µg/L
Toluène	1278	0.5	µg/L

Cyflufénamide	7748	0.05	µg/L
Cyfluthrine	1681	0.005	µg/L
Cyhalofop-butyl	5569	0.02	µg/L
Cyhalothrine	1138	0.005	µg/L
Cymoxanil	1139	0.005	µg/L
Cyperméthrine	1140	0.005	µg/L
Cyproconazole	1680	0.005	µg/L
Cyprodinil	1359	0.005	µg/L
Cyprosulfamide	7801	0.005	µg/L
Cyromazine	2897	0.02	µg/L
Cythioate	7503	0.02	µg/L
Daimuron	5930	0.005	µg/L
Dalapon	2094	0.02	µg/L
Daminozide	5597	0.03	µg/L
Danofloxacin	6677	0.1	µg/L
DCPMU (métabolite du Diuron)	1929	0.005	µg/L
DCPU (métabolite Diuron)	1930	0.005	µg/L
DDD-o,p'	1143	0.001	µg/L
DDD-p,p'	1144	0.001	µg/L
DDE-o,p'	1145	0.001	µg/L
DDE-p,p'	1146	0.001	µg/L
DDT-o,p'	1147	0.001	µg/L
DDT-p,p'	1148	0.001	µg/L
DEHP	6616	0.2	µg/L
Deltaméthrine	1149	0.001	µg/L
Déméton S méthyl	1153	0.005	µg/L
Déméton S méthyl sulfone	1154	0.005	µg/L
Déméton-O	1150	0.01	µg/L
Déméton-S	1152	0.01	µg/L
Déséthyl-terbuméthion	2051	0.005	µg/L
Desmediphame	2980	0.005	µg/L
Desméthylisoproturon	2738	0.005	µg/L
Desmétryne	1155	0.005	µg/L
Desvenlafaxine	6785	0.01	µg/L
Dexaméthasone	6574	0.05	µg/L
Di iso heptyl phtalate	2538	0.1	µg/L
Diallate	1156	0.02	µg/L
Diazepam	5372	0.005	µg/L
Diazinon	1157	0.005	µg/L
Dibenzo (ah) Anthracène	1621	0.001	µg/L
Dibromo-1,2 chloro-3propane	1479	0.5	µg/L
Dibromoacétonitrile	1738	5	µg/L
Dibromochlorométhane	1158	0.05	µg/L
Dibromoéthane-1,2	1498	0.05	µg/L
Dibromométhane	1513	0.5	µg/L
Dibutyletain cation	7074	0.00039	µg/L
Dicamba	1480	0.03	µg/L

Mécoprop	1214	0.005	µg/L
Mécoprop n isobutyl ester	2870	0.005	µg/L
Mécoprop-1-octyl ester	2750	0.005	µg/L
Mécoprop-2,4,4-triméthylphényl es	2751	0.005	µg/L
Mécoprop-2-butoxyéthyl ester	2752	0.005	µg/L
Mécoprop-2-éthylhexyl ester	2753	0.005	µg/L
Mécoprop-2-octyl ester	2754	0.005	µg/L
Mécoprop-méthyl ester	2755	0.005	µg/L
Mécoprop-P	2084	0.05	µg/L
Méfenacet	1968	0.005	µg/L
Méfenpyr diethyl	2930	0.005	µg/L
Mefluidide	2568	0.005	µg/L
Méfonoxam	2987	0.02	µg/L
Mepanipyrim	5533	0.005	µg/L
Méphosfolan	5791	0.005	µg/L
Mépiquat	1969	0.03	µg/L
Mépiquat chlorure	2089	0.04	µg/L
Mepivacaine	6521	0.005	µg/L
Mépronil	1878	0.005	µg/L
Meptyldinocap	1677	1	µg/L
Mercaptodiméthur	1510	0.005	µg/L
Mercaptodiméthur sulfoxyde	1804	0.005	µg/L
Mercuré	1387	0.01	µg(Hg)/L
Mesosulfuron méthyle	2578	0.005	µg/L
Mésotrione	2076	0.03	µg/L
metaflumizone	7747	0.02	µg/L
Métalaxyl	1706	0.005	µg/L
Métaldéhyde	1796	0.02	µg/L
Métamitron	1215	0.005	µg/L
Metazachlor oxalic acid	6894	0.02	µg/L
Metazachlor sulfonic acid	6895	0.02	µg/L
Métazachlore	1670	0.005	µg/L
Metconazole	1879	0.005	µg/L
Metformine	6755	0.005	µg/L
Méthabenzthiazuron	1216	0.005	µg/L
Methacrifos	5792	0.02	µg/L
Méthamidophos	1671	0.005	µg/L
Méthidathion	1217	0.005	µg/L
Méthomyl	1218	0.005	µg/L
Methodrexate	6793	0.005	µg/L
Méthoxychlor	1511	0.005	µg/L
Methoxyfenoside	5511	0.1	µg/L
Méthyl-2-Fluoranthène	1619	0.001	µg/L
Méthyl-2-Naphtalène	1618	0.005	µg/L
Méthylchloroisothiazolinone	8252	0.2	µg/L
Méthylisothiazolinone	8253	0.1	µg/L
Methylparaben	6695	0.01	µg/L

Tolyfluanide	1719	0.005	µg/L
Tolytriazole	6660	0.005	µg/L
Tramadol	6720	0.005	µg/L
Triadiméfon	1544	0.005	µg/L
Triadiménol	1280	0.005	µg/L
Triallate	1281	0.005	µg/L
Triasulfuron	1914	0.005	µg/L
Triazamate	1901	0.005	µg/L
Triazophos	1657	0.005	µg/L
Tribenuron-Méthyle	2064	0.02	µg/L
Tributyl phosphorotrithioite	5840	0.02	µg/L
Tributyletain cation	2879	0.0001	µg/L
Tributylphosphate	1847	0.01	µg/L
Trichlopyr	1288	0.02	µg/L
Trichloréthane-1,1,1	1284	0.05	µg/L
Trichloréthane-1,1,2	1285	0.2	µg/L
Trichloréthylène	1286	0.5	µg/L
Trichlorobenzène-1,2,3	1630	0.05	µg/L
Trichlorobenzène-1,2,4	1283	0.05	µg/L
Trichlorobenzène-1,3,5	1629	0.05	µg/L
Trichlorofluorométhane	1195	0.05	µg/L
Trichlorophénol-2,4,5	1548	0.01	µg/L
Trichlorophénol-2,4,6	1549	0.02	µg/L
Trichloropropane-1,2,3	1854	0.5	µg/L
Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	1196	0.5	µg/L
Triclocarban	6989	0.005	µg/L
Triclosan	5430	0.02	µg/L
Tricyclazole	2898	0.005	µg/L
Tricyclohexyletain cation	2885	0.0005	µg/L
Trietazine	5842	0.005	µg/L
Trietazine 2-hydroxy	6102	0.005	µg/L
Trietazine desethyl	5971	0.005	µg/L
Trifloxystrobine	2678	0.005	µg/L
Triflumuron	1902	0.005	µg/L
Trifluraline	1289	0.005	µg/L
Triflusulfuron-méthyl	2991	0.005	µg/L
Triforine	1802	0.005	µg/L
Trimetazidine	6732	0.005	µg/L
Trimethoprime	5357	0.005	µg/L
Triméthylbenzène-1,2,3	1857	1	µg/L
Triméthylbenzène-1,2,4	1609	1	µg/L
Triméthylbenzène-1,3,5	1509	1	µg/L
Trinexapac-ethyl	2096	0.02	µg/L
Triocyletain cation	2886	0.0005	µg/L
Triphenyletain cation	6372	0.00059	µg/L
Triticonazole	2992	0.02	µg/L
Uniconazole	7482	0.005	µg/L
Uranium	1361	0.19	µg(U)/L
Vamidothion	1290	0.005	µg/L
Vanadium	1384	0.1	µg(V)/L
Venlafaxine	7611	1	µg/L
Vinclozoline	1291	0.005	µg/L
Xylène-meta	1293	0.1	µg/L
Xylène-ortho	1292	0.05	µg/L
Xylène-para	1294	0.1	µg/L
Zinc	1383	1	µg(Zn)/L
Zolpidem	5376	0.005	µg/L
Zoxamide	2858	0.005	µg/L

II. Liste des micropolluants analysés sur sédiment

Libellé paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
1-Butanol	2595	1000	µg/(kg MS)
1-Methylnaphthalène	2725	2	µg/(kg MS)
1-Propanol	2617	1000	µg/(kg MS)
2 4 D isopropyl ester	2872	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
2 4 D méthyl ester	2873	50 & 100	µg/(kg MS)
2 6 Dichlorobenzamide	2011	4 & 8	µg/(kg MS)
2,2',5-Trichlorobiphenyl	3164	1 & 2	µg/(kg MS)
2,2-Dimethylbutane	2666	2	µg/(kg MS)
2,3,4-Trichloroanisole	2761	50 & 100	µg/(kg MS)
2,3-Dimethylbutane	2667	2	µg/(kg MS)
2,3-Dimethylpentane	2668	2	µg/(kg MS)
2-Butanol	2570	1000	µg/(kg MS)
2-Ethylhexanol	5263	1000	µg/(kg MS)
2-Heptanone	2619	1000	µg/(kg MS)
2-Hexanone	2627	1000	µg/(kg MS)
2-Méthyl-1-Butanol	2577	1000	µg/(kg MS)
2-Méthylcyclohexanone	2630	1000	µg/(kg MS)
2-Méthylpentane	2683	2	µg/(kg MS)
2-Nonanone	2631	1000	µg/(kg MS)
2-Pentanol	2584	1000	µg/(kg MS)
2-Pentanone	2633	1000	µg/(kg MS)
3-Chloro-4 méthylaniline	2820	50 & 100	µg/(kg MS)
3-méthyl-cyclohexanone	2636	1000	µg/(kg MS)
3-Octanone	2634	1000	µg/(kg MS)
3-Pentanol	2587	1000	µg/(kg MS)
4-Heptanone	2638	1000	µg/(kg MS)
Methylbenzylidène camph	6536	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
4-n-nonylphénol	5474	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
phenol diethoxylate (méla	6369	10 & 20	µg/(kg MS)
4-nonylphénols ramifiés	1958	10 & 20	µg/(kg MS)
c-Butyl-2,6-di-tert-butylph	7101	20 & 40	µg/(kg MS)
4-tert-butylphénol	2610	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
4-tert-octylphénol	1959	20 & 40	µg/(kg MS)
5-Methylchrysène	7155	10 & 20	µg/(kg MS)
5-Nonanone	2640	1000	µg/(kg MS)
Acénaphtène	1453	10 & 20	µg/(kg MS)
Acénaphthylène	1622	10 & 20	µg/(kg MS)
Acétate de butyle	2711	1000	µg/(kg MS)
Acétate de vinyle	6241	1000	µg/(kg MS)
Acétate d'éthyl	1496	1000	µg/(kg MS)
Acétate d'isopropyl	2710	1000	µg/(kg MS)
Acétochlorure	1903	4 & 8	µg/(kg MS)
Acétone	1455	1000	µg/(kg MS)
Acetonitrile	5316	1000	µg/(kg MS)
Acibenzolar-S-Méthyl	5581	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-decanoïque (P	6509	50	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-hexanesulfonique	6830	50	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-n-hexanoïque (P	5978	50	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-octanesulfonique	6560	5	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-octanoïque (P	5347	50	µg/(kg MS)
Acionifène	1688	10 & 20	µg/(kg MS)
Acrinathrine	1310	20 & 40	µg/(kg MS)
Acrylate de méthyle	2707	1000	µg/(kg MS)
Acrylate d'éthyle	2708	1000	µg/(kg MS)
Alachlore	1101	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Aldrine	1103	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Alfa-Hexabromocyclododec	6651	10 & 20	µg/(kg MS)
Alphaméthrine	1812	4 & 8	µg/(kg MS)
Aluminium	1370	5	mg/(kg MS)
Amétryne	1104	4 & 8	µg/(kg MS)
Amitraze	1308	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Amylène hydrate	2582	1000	µg/(kg MS)
Anthanthrene	7102	10 & 20	µg/(kg MS)
Anthracène	1458	10 & 20	µg/(kg MS)
Anthraquinone	2013	4 & 8	µg/(kg MS)
Antimoine	1376	0.2	mg/(kg MS)
Argent	1368	0.1	mg/(kg MS)
Arsenic	1369	0.2	mg/(kg MS)
Atrazine	1107	4 & 8	µg/(kg MS)
Atrazine déisopropyl	1109	20 & 40	µg/(kg MS)
Atrazine déséthyl	1108	20 & 40	µg/(kg MS)
Azaconazole	2014	10 & 20	µg/(kg MS)
Azaméthiphos	2015	5 & 10	µg/(kg MS)
Azinphos éthyl	1110	10 & 20	µg/(kg MS)
Azinphos méthyl	1111	10 & 20	µg/(kg MS)
Azoxystrobine	1951	10 & 20	µg/(kg MS)
Baryum	1396	0.4	mg/(kg MS)
BDE 196	5989	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 197	5990	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 198	5991	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 203	5986	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 204	5996	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

Libellé paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
Fluazinam	2984	10 & 20	µg/(kg MS)
Fludioxonil	2022	4 & 8	µg/(kg MS)
Flufénoxuron	1676	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluométuron	1501	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluoranthène	1191	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluorène	1623	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluridone	1974	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Flurochloridone	1675	4 & 8	µg/(kg MS)
Fluroxypyr-meptyl	2547	20 & 40	µg/(kg MS)
Flurprimidol	2024	10 & 20	µg/(kg MS)
Flurtamone	2008	10 & 20	µg/(kg MS)
Flusilazole	1194	5 & 10	µg/(kg MS)
Flutriafol	1503	10 & 20	µg/(kg MS)
Fonofos	1674	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fosthiazate	2744	20 & 40	µg/(kg MS)
Furalaxyl	1908	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Furathiocarbe	2567	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Galaxolide	6618	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
gamma-Hexabromocyclododecane	6653	10 & 20	µg/(kg MS)
HCH alpha	1200	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH beta	1201	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH delta	1202	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH epsilon	2046	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH gamma	1203	5 & 10	µg/(kg MS)
Heptachlore	1197	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Heptachlore époxyde cis	1748	5 & 10	µg/(kg MS)
Heptachlore époxyde trans	1749	5 & 10	µg/(kg MS)
Heptane (C7)	2674	2	µg/(kg MS)
Heptenophos	1910	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Hexachlorobenzène	1199	5	µg/(kg MS)
Hexachlorobutadiène	1652	1	µg/(kg MS)
Hexachloroéthane	1656	10	µg/(kg MS)
Hexachloropentadiène	2612	2	µg/(kg MS)
Hexaconazole	1405	10 & 20	µg/(kg MS)
Hexaflumuron	1875	10 & 20	µg/(kg MS)
Hexazinone	1673	5 & 10	µg/(kg MS)
Hexythiazox	1876	5 & 10	µg/(kg MS)
Imazaméthabenz méthyl	1911	20 & 40	µg/(kg MS)
Indane	2676	2	µg/(kg MS)
Indène	2677	2	µg/(kg MS)
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1204	10 & 20	µg/(kg MS)
Indoxacarbe	5483	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Iodofenphos	2025	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Iprodione	1206	10 & 20	µg/(kg MS)
Iprovalicarbe	2951	10 & 20	µg/(kg MS)
Irganox 1076	7129	20 & 40	µg/(kg MS)
Irgarol (Cybutryne)	1935	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Isazofos	1976	4 & 8	µg/(kg MS)
Isobutyl alcool	2579	1000	µg/(kg MS)
Isobutylbenzène	1836	2	µg/(kg MS)
Isodrine	1207	4 & 8	µg/(kg MS)
Isodurene	2689	2	µg/(kg MS)
Isofenphos	1829	4 & 8	µg/(kg MS)
Isooctane	1581	2	µg/(kg MS)
Isopentane	2682	2	µg/(kg MS)
Isopentyl alcool	2590	1000	µg/(kg MS)
Isopropyl alcool [USAN]	2585	1000	µg/(kg MS)
Isopropylbenzène	1633	2	µg/(kg MS)
Isopropyltoluène m	2680	2	µg/(kg MS)
Isopropyltoluène o	2681	2	µg/(kg MS)
Isopropyltoluène p	1856	2	µg/(kg MS)
Isoproturon	1208	20 & 40	µg/(kg MS)
Isoxaben	1672	10 & 20	µg/(kg MS)
Isxadifène-éthyle	2807	10 & 20	µg/(kg MS)
Isoxaflutol	1945	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Kresoxim méthyl	1950	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Lambda Cyhalothrine	1094	10 & 20	µg/(kg MS)
Lénacile	1406	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Linuron	1209	20 & 40	µg/(kg MS)
Lithium	1364	0.2	mg/(kg MS)
Lufénuron	2026	10 & 20	µg/(kg MS)
Malathion	1210	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Manganèse	1394	0.4	mg/(kg MS)
Mecarbam	5789	40 & 80	µg/(kg MS)
Méfénacet	1968	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Méfénpyr diéthyl	2930	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mepanipyrim	5533	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mépronil	1878	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mercaptodiméthur	1510	4 & 8	µg/(kg MS)
Mercurure	1387	0.01	mg/(kg MS)
Métalaxyl	1706	4 & 8	µg/(kg MS)
Métamitron	1215	20 & 40	µg/(kg MS)

BDE 205	5997	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE100	2915	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE138	2913	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE153	2912	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE154	2911	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE183	2910	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE209	1815	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE28	2920	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE47	2919	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE77	7437	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE99	2916	2 & 4	µg/(kg MS)
Beflubutamide	7522	20 & 40	µg/(kg MS)
Bénalaxyl	1687	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bendiocarbe	1329	10 & 20	µg/(kg MS)
Benfluraline	1112	4 & 8	µg/(kg MS)
Benoxacor	2074	4 & 8	µg/(kg MS)
Benthiavalarbe-isopropy	7460	10 & 20	µg/(kg MS)
Benthiocarbe	1764	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzène	1114	2	µg/(kg MS)
Benzene, 1-ethyl-2-methyl	2717	2	µg/(kg MS)
Benzo (a) Anthracène	1082	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (a) Pyrène	1115	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (b) Fluoranthène	1116	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (ghi) Pérylène	1118	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (k) Fluoranthène	1117	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo(c)fluorène	7279	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo(e)pyrène	1460	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzyl butyl phtalate	1924	50 & 100	µg/(kg MS)
Beryllium	1377	0.2	mg/(kg MS)
ta-Hexabromocyclohexane	6652	10 & 20	µg/(kg MS)
Bifénox	1119	50 & 100	µg/(kg MS)
Bifenthrine	1120	10 & 20	µg/(kg MS)
Bioresméthrine	1502	10 & 20	µg/(kg MS)
Biphényle	1584	10 & 20	µg/(kg MS)
Bitertanol	1529	10 & 20	µg/(kg MS)
Bore	1362	1	mg/(kg MS)
Boscalid	5526	4 & 8	µg/(kg MS)
Bromacil	1686	4 & 8	µg/(kg MS)
Bromobenzène	1632	2	µg/(kg MS)
Bromochlorométhane	1121	10	µg/(kg MS)
Bromoforme	1122	10	µg/(kg MS)
Bromophos éthyl	1123	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bromophos méthyl	1124	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bromopropylate	1685	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bromure de méthyle	1530	2	µg/(kg MS)
Bupirimate	1861	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Butraline	1126	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Butylbenzène n	1855	5	µg/(kg MS)
Butylbenzène sec	1610	5	µg/(kg MS)
Butylbenzène tert	1611	5	µg/(kg MS)
Cadmium	1388	0.1	mg/(kg MS)
Cadusafos	1863	4 & 8	µg/(kg MS)
Carbaryl	1463	10 & 20	µg/(kg MS)
Carbétamide	1333	10 & 20	µg/(kg MS)
Carbofuran	1130	5 & 10	µg/(kg MS)
Carbophénothion	1131	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Carbosulfan	1864	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Carboxine	2975	10 & 20	µg/(kg MS)
Carfentrazone-ethyl	2976	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chinométhionate	1865	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorbufame	1336	10	µg/(kg MS)
Chlordane alpha	7010	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlordane beta	1757	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlordécol	7527	13 & 26	µg/(kg MS)
Chlordécone	1866	10 & 20	µg/(kg MS)
Chlordecone-5b-hydro	6577	10 & 20	µg/(kg MS)
Chlofenizon	5553	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorfenvinphos	1464	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorfluazuron	2950	10 & 20	µg/(kg MS)
Chloridazone	1133	10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorméphos	1134	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloroalcanes C10-C13	1955	2000 & 4000	µg/(kg MS)
Chloroaniline-2	1593	50 & 100	µg/(kg MS)
Chloroaniline-3	1592	20 & 40	µg/(kg MS)
Chloroaniline-4	1591	20 & 40	µg/(kg MS)
Chlorobenzène	1467	2	µg/(kg MS)
Chlorobromuron	2016	10 & 20	µg/(kg MS)
chloroforme (Trichlorométha	1135	2	µg/(kg MS)
Chloronébe	1341	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloronitroaniline-4,2	1594	50 & 100	µg/(kg MS)
Chloronitrobenzène-1,2	1469	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloronitrobenzène-1,3	1468	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

Métazachlore	1670	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Metconazole	1879	10 & 20	µg/(kg MS)
Méthabenzthiazuron	1216	10 & 20	µg/(kg MS)
Methacrifos	5792	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Methacrylate de			
méthyle	2723	1000	µg/(kg MS)
Méthanol	2052	5000	µg/(kg MS)
Méthidathion	1217	20 & 40	µg/(kg MS)
Méthoxychloré	1511	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl cyclohexane	5506	2	µg/(kg MS)
Méthyl éthyl cétone	1514	1000	µg/(kg MS)
Méthyl isobutyl cétone	1508	1000	µg/(kg MS)
Méthyl triclosan	6664	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl-2-			
Fluoranthène	1619	10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl-2-Naphtalène	1618	10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl-4			
cyclohexanone-1	2639	1000	µg/(kg MS)
Métobromuron	1515	20 & 40	µg/(kg MS)
Métolachlore	1221	4 & 8	µg/(kg MS)
Métoxuron	1222	20 & 40	µg/(kg MS)
Metrafenone	5654	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Métribuzine	1225	10 & 20	µg/(kg MS)
Mévinphos	1226	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mirex	5438	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Molinate	1707	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Molybdène	1395	0.2	mg/(kg MS)
Monobutyletain cation	2542	30 & 75	µg/(kg MS)
Monolinuron	1227	10 & 20	µg/(kg MS)
Monooctyletain cation	7496	4 & 40	µg/(kg MS)
Monophénylétain			
cation	7497	30	µg/(kg MS)
Monuron	1228	10 & 20	µg/(kg MS)
MTBE	1512	2	µg/(kg MS)
Musc xylène	6342	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Myclobutanil	1881	10 & 20	µg/(kg MS)
Naphtalène	1517	10 & 20	µg/(kg MS)
Napropamide	1519	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
n-Butyl acrylate	2712	1000	µg/(kg MS)
n-Butyl Phtalate	1462	50 & 100	µg/(kg MS)
Néburon	1520	10 & 20	µg/(kg MS)
n-Hexane	2675	10	µg/(kg MS)
Nickel	1386	0.2	mg/(kg MS)
Nitrile acrylique	2709	1000	µg/(kg MS)
Nitrofène	1229	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Nonane (C9)	2684	2	µg/(kg MS)
Nonylphénols linéaire			
ou ramifiés	6598	10 & 20	µg/(kg MS)
Norflurazon	1669	4 & 8	µg/(kg MS)
Norflurazon desméthyl	2737	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
n-Pentanol	2598	1000	µg/(kg MS)
Nuarimol	1883	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Octabromodiphénylét			
her	2609	10 & 20	µg/(kg MS)
Octane (C8)	2679	2	µg/(kg MS)
Octocrylene	6686	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Ofurace	2027	4 & 8	µg/(kg MS)
Orthophénylphénol	2781	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Oxadiazol	2068	25 & 50	µg/(kg MS)
Oxadiazon	1667	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Oxadixyl	1666	5 & 10	µg/(kg MS)
Oxamyl	1850	20 & 40	µg/(kg MS)
Oxychlorane	1848	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Oxyde de biphenyle	3357	10 & 20	µg/(kg MS)
Oxyfluorène	1952	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Paclobutrazole	2545	10 & 20	µg/(kg MS)
Parathion éthyl	1232	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Parathion méthyl	1233	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
PCB 101	1242	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 105	1627	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 114	5433	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 118	1243	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 123	5434	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 126	1089	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 132	6463	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 138	1244	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 149	1885	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 153	1245	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 156	2032	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 157	5435	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 167	5436	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 169	1090	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 170	1626	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 180	1246	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 189	5437	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 193	6465	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 194	1625	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 209	1624	1 & 2	µg/(kg MS)

Chloronitrobenzène-1,4	1470	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloroprène	2611	2	µg/(kg MS)
Chloropropane-2	2695	2	µg/(kg MS)
Chloropropène-3	2065	2	µg/(kg MS)
Chlorotoluène-2	1602	2	µg/(kg MS)
Chlorotoluène-3	1601	2	µg/(kg MS)
Chlorotoluène-4	1600	2	µg/(kg MS)
Chloroxuron	1683	10 & 20	µg/(kg MS)
Chloroprophame	1474	4 & 8	µg/(kg MS)
Chlorpyriphos éthyl	1083	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorpyriphos méthyl	1540	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorthal diméthyl	2966	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlortoluron	1136	20 & 40	µg/(kg MS)
Chlorure de Benzyle	1579	100	µg/(kg MS)
Chlorure de vinyle	1753	10	µg/(kg MS)
Chrome	1389	0.2	mg/(kg MS)
Chrysène	1476	10 & 20	µg/(kg MS)
Cinidon-éthyl	2938	50 & 100	µg/(kg MS)
Clofinafop-propargyl	2095	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Clofentézine	1868	10 & 20	µg/(kg MS)
Clomazone	2017	4 & 8	µg/(kg MS)
Clotrimazole	5360	10 & 20	µg/(kg MS)
Cobalt	1379	0.1	mg/(kg MS)
Coumaphos	1682	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Crésol-méta	1639	20 & 40	µg/(kg MS)
Crésol-ortho	1640	20 & 40	µg/(kg MS)
Crésol-para	1638	20 & 40	µg/(kg MS)
Cuivre	1392	0.2	mg/(kg MS)
Cyanazine	1137	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyazofamid	5567	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyclohexane	1583	2	µg/(kg MS)
Cycluron	1696	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Cyfluthrine	1681	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyperméthrine	1140	4 & 8	µg/(kg MS)
Cyproconazole	1680	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyprodinil	1359	2 & 4	µg/(kg MS)
PMU (métabolite du Diuron)	1929	10 & 20	µg/(kg MS)
DCPU (métabolite Diuron)	1930	10 & 20	µg/(kg MS)
DDD-o,p'	1143	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDD-p,p'	1144	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDE-o,p'	1145	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDE-p,p'	1146	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDT-o,p'	1147	5 & 10	µg/(kg MS)
DDT-p,p'	1148	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Décane (C10)	2665	2	µg/(kg MS)
DEHP	6616	50 & 100	µg/(kg MS)
Deltaméthrine	1149	2 & 4	µg/(kg MS)
Déméton S méthyl	1153	50 & 100	µg/(kg MS)
Déméton S méthyl sulfone	1154	10 & 20	µg/(kg MS)
Déméton-O	1150	16 & 32	µg/(kg MS)
Déméton-S	1152	20 & 40	µg/(kg MS)
Desmediphame	2980	10 & 20	µg/(kg MS)
Desméthylisoproturon	2738	10 & 20	µg/(kg MS)
Desmétryne	1155	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diallate	1156	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diazinon	1157	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dibenzo (ah) Anthracène	1621	10 & 20	µg/(kg MS)
Dibenzo(a,c)anthracene	7105	10 & 20	µg/(kg MS)
Dibenzofuran	2763	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dibromochlorométhane	1158	10	µg/(kg MS)
Dibromoéthane-1,2	1498	10	µg/(kg MS)
Dibromométhane	1513	10	µg/(kg MS)
Dibutylétain cation	7074	6	µg/(kg MS)
Dichlobénil	1679	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichlofenthion	1159	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloréthane-1,1	1160	2	µg/(kg MS)
Dichloréthane-1,2	1161	10	µg/(kg MS)
Dichloréthylène-1,1	1162	2	µg/(kg MS)
Dichloréthylène-1,2 cis	1456	2	µg/(kg MS)
Dichloréthylène-1,2 trans	1727	2	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,3	1590	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,4	1589	50 & 100	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,5	1588	50 & 100	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,6	1587	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-3,4	1586	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-3,5	1585	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichlorobenzène-1,2	1165	2	µg/(kg MS)
Dichlorobenzène-1,3	1164	2	µg/(kg MS)
Dichlorobenzène-1,4	1166	2	µg/(kg MS)
Dichlorobromométhane	1167	2	µg/(kg MS)
Dichlorométhane	1168	10	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-2,3	1617	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-2,4	1616	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-2,5	1615	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-3,4	1614	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-3,5	1613	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichlorophénol-2,4	1486	20 & 40	µg/(kg MS)

PCB 28	1239	1 & 2	µg/(kg MS)
		2	
PCB 31	1886	1 & 2	µg/(kg MS)
		2	
PCB 35	1240	1 & 2	µg/(kg MS)
		2	
PCB 44	1628	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 50	8260	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 52	1241	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 77	1091	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 81	5432	1 & 2	µg/(kg MS)
Penconazole	1762	4 & 8	µg/(kg MS)
Pendiméthaline	1234	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pentabromodiphényl éther (congénère 119)	8259	1 & 2	µg/(kg MS)
Pentachloroaniline	5808	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pentachlorobenzène	1888	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pentachlorophénol	1235	50 & 100	µg/(kg MS)
Pentane (C5)	2686	10	µg/(kg MS)
Penthiopyrad	7509	20 & 40	µg/(kg MS)
Perméthrine	1523	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pérylène	1620	10 & 20	µg/(kg MS)
Phénamiphos	1499	10 & 20	µg/(kg MS)
Phénanthrène	1524	10 & 20	µg/(kg MS)
Phenmédiaphame	1236	20 & 40	µg/(kg MS)
Phenthoate	5813	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Phorate	1525	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Phorate sulfone	7149	4	µg/(kg MS)
Phosalone	1237	5	µg/(kg MS)
Phosphamidon	1238	20	µg/(kg MS)
Phoxime	1665	20	µg/(kg MS)
Phtalate de diméthyle	1489	50 & 100	µg/(kg MS)
Phtalimide	7587	25 & 50	µg/(kg MS)
Picoxystrobine	2669	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Piperonil butoxide	1709	1 & 2	µg/(kg MS)
Pirimicarbe	1528	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Plomb	1382	0.1	mg/(kg MS)
Pretilachlore	1949	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Prochlorazone	1253	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Procymidone	1664	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Profénofos	1889	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Promécarbe	1710	10 & 20	µg/(kg MS)
Prométon	1711	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Prométryne	1254	4 & 8	µg/(kg MS)
Propachlore	1712	4 & 8	µg/(kg MS)
Propanil	1532	4 & 8	µg/(kg MS)
Propaquizafop	1972	100	µg/(kg MS)
Propargite	1255	10 & 20	µg/(kg MS)
Propazine	1256	10 & 20	µg/(kg MS)
Propétamphos	1533	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Propame	1534	15 & 30	µg/(kg MS)
Propiconazole	1257	5 & 10	µg/(kg MS)
Propoxur	1535	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Propylbenzène	1837	2	µg/(kg MS)
Proquinazid	7422	10 & 20	µg/(kg MS)
Prosulfocarbe	1092	10 & 20	µg/(kg MS)
Prothiofos	5824	32 & 64	µg/(kg MS)
Pyraclostrobine	2576	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyraflufen-éthyl	5509	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyrazophos	1258	4 & 8	µg/(kg MS)
Pyrène	1537	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyridabène	1890	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyridate	1259	20 & 40	µg/(kg MS)
Pyrifénol	1663	20 & 40	µg/(kg MS)
Pyriméthanol	1432	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyrimiphos éthyl	1260	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pyrimiphos méthyl	1261	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pyriproxyfène	5499	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quinalphos	1891	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quinoxifène	2028	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quintozène	1538	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quizalofop éthyl	2070	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Resmethrine	2859	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Roténone	2029	20 & 40	µg/(kg MS)
Sébutylazine	1923	10 & 20	µg/(kg MS)
Secbumeton	1262	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Sélénium	1385	0.2	mg/(kg MS)
Siduron	1893	10 & 20	µg/(kg MS)
Silthiopham	5609	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Simazine	1263	10 & 20	µg/(kg MS)
Simétryne	5477	50 & 100	µg/(kg MS)
Styrène	1541	2	µg/(kg MS)
Sulfonate de perfluorooctane (PFOS anion)	6561	5	µg/(kg MS)
Sulfotep	1894	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Taufluvalinate	1193	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tébuconazole	1694	10 & 20	µg/(kg MS)
Tébufénazole	1895	5 & 10	µg/(kg MS)
Tébufenpyrad	1896	4 & 8	µg/(kg MS)

Dichloropropane-1,2	1655	10	µg/(kg MS)
Dichloropropane-1,3	1654	2	µg/(kg MS)
Dichloropropane-2,2	2081	2	µg/(kg MS)
Dichloropropène-1,1	2082	2	µg/(kg MS)
Dichloropropylène-1,3 Cis	1834	10	µg/(kg MS)
Dichloropropylène-1,3 Trans	1835	10	µg/(kg MS)
Dichloropropylène-2,3	1653	10	µg/(kg MS)
Diclofop méthyl	1171	5 & 10	µg/(kg MS)
Dicofol	1172	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dieldrine	1173	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diéthofencarbe	1402	10 & 20	µg/(kg MS)
Diéthyl phtalate	1527	50 & 100	µg/(kg MS)
Diethylcetone	2637	1000	µg/(kg MS)
Difénoconazole	1905	50 & 100	µg/(kg MS)
Diflubenzuron	1488	10 & 20	µg/(kg MS)
Diflufénicanil	1814	2 & 4	µg/(kg MS)
Diisobutyl phthalate	5325	50 & 100	µg/(kg MS)
Diisodecyl phthalate	6658	1000 & 2000	µg/(kg MS)
Diisononyl phthalate	6215	1000 & 1000	µg/(kg MS)
Diméfuron	1870	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dimétachlore	2546	4 & 8	µg/(kg MS)
Diméthénamide	1678	4 & 8	µg/(kg MS)
Diméthoate	1175	50 & 100	µg/(kg MS)
Diméthomorphe	1403	10 & 20	µg/(kg MS)
Diméthylphénol-2,4	1641	20 & 40	µg/(kg MS)
Dimétylan	1698	20 & 40	µg/(kg MS)
dimoxystrobine	5748	10 & 20	µg/(kg MS)
Diniconazole	1871	10 & 20	µg/(kg MS)
Dinitrotoluène-2,4	1578	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dinitrotoluène-2,6	1577	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diocetylétain cation	7494	6	µg/(kg MS)
Dioxane-1,4	1580	1000	µg/(kg MS)
Diphenylamine	5478	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diphenylétain cation	7495	10	µg/(kg MS)
Diuron	1177	20 & 40	µg/(kg MS)
Dodécane (C12)	1554	10	µg/(kg MS)
Durene	2688	2	µg/(kg MS)
Endosulfan alpha	1178	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Endosulfan beta	1179	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Endosulfan sulfate	1742	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Endrine	1181	10 & 20	µg/(kg MS)
Epoxiconazole	1744	10 & 20	µg/(kg MS)
EPTC	1182	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Esfenvalérate	1809	20 & 40	µg/(kg MS)
Etain	1380	0.2	mg/(kg MS)
Ethanol	1745	1000	µg/(kg MS)
Ethidimuron	1763	20 & 40	µg/(kg MS)
Ethion	1183	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Ethofumésate	1184	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Ethoprophos	1495	4 & 8	µg/(kg MS)
Ethyl tert-butyl ether	2673	2	µg/(kg MS)
Ethylbenzène	1497	2	µg/(kg MS)
Ethyl-butyl-cetone	2635	1000	µg/(kg MS)
Etrifos	5760	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Famoxadone	2020	20 & 40	µg/(kg MS)
Fénamidone	2057	10 & 20	µg/(kg MS)
Fénarimol	1185	20 & 40	µg/(kg MS)
Fénazaquin	2742	4 & 8	µg/(kg MS)
Fenbuconazole	1906	10 & 20	µg/(kg MS)
Fenchlorphos	1186	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fenfurame	1843	20 & 40	µg/(kg MS)
Fénitrothion	1187	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fenothrine	2061	16 & 32	µg/(kg MS)
Fénoxprop éthyl	1973	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fénoxycarbe	1967	20 & 40	µg/(kg MS)
Fenpropathrine	1188	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fenpyroximate	5630	10 & 20	µg/(kg MS)
Fenthion	1190	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fénuron	1500	10 & 20	µg/(kg MS)
Fer	1393	5	mg/(kg MS)
Fipronil	2009	20 & 40	µg/(kg MS)
Flamprop-isopropyl	1840	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fluzifop-P-butyl	1404	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

Tébutame	1661	4 & 8	µg/(kg MS)
Tecnazène	5413	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Téflubenzuron	1897	10 & 20	µg/(kg MS)
Tellure	2559	0.2	mg/(kg MS)
Téméphos	1898	10 & 20	µg/(kg MS)
Terbacile	1659	4 & 8	µg/(kg MS)
Terbuméton	1266	5 & 10	µg/(kg MS)
Terbuphos	1267	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Terbutylazine	1268	5 & 10	µg/(kg MS)
Terbutryne	1269	4 & 8	µg/(kg MS)
tert-Butyl alcool	2583	1000	µg/(kg MS)
Tetrabutylétain	1936	4	µg/(kg MS)
Tétrachloréthane-1,1,1,2	1270	10	µg/(kg MS)
Tétrachloréthane-1,1,1,2,2	1271	10	µg/(kg MS)
Tétrachloréthylène	1272	2	µg/(kg MS)
Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	2010	1 & 2	µg/(kg MS)
Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	2536	1 & 2	µg/(kg MS)
Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	1631	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétrachloropropane-1,1,1,2	2704	2	µg/(kg MS)
Tétrachloropropane-1,1,1,3	2705	10	µg/(kg MS)
Tétrachlorure de C	1276	2	µg/(kg MS)
Tétrachlorvinphos	1277	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétraconazole	1660	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétradifon	1900	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétrahydrofurane	1582	1000	µg/(kg MS)
Tetramethrin	5921	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétraphénylétain	5249	6	µg/(kg MS)
Tetrasul	5837	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Thallium	2555	0.1	mg/(kg MS)
Thiaflumamide	1940	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Thiazasulfuron	1714	10 & 20	µg/(kg MS)
Thiométon	2071	20 & 40	µg/(kg MS)
Titane	1373	1	mg/(kg MS)
Toluène	1278	2	µg/(kg MS)
Tralométhrine	1658	4 & 8	µg/(kg MS)
trans-Nonachlor	7097	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triadiméfon	1544	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triallate	1281	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tributylétain cation	2879	1 & 25	µg/(kg MS)
Tributylphosphate	1847	4 & 8	µg/(kg MS)
Trichloréthane-1,1,1	1284	2	µg/(kg MS)
Trichloréthane-1,1,2	1285	10	µg/(kg MS)
Trichloréthylène	1286	2	µg/(kg MS)
Trichloroaniline-2,4,5	2732	50 & 100	µg/(kg MS)
Trichloroaniline-2,4,6	1595	50 & 100	µg/(kg MS)
Trichlorobenzène-1,2,3	1630	2	µg/(kg MS)
Trichlorobenzène-1,2,4	1283	2	µg/(kg MS)
Trichlorobenzène-1,3,5	1629	2	µg/(kg MS)
Trichlorofluorométhane	1195	1	µg/(kg MS)
Trichloropropane-1,2,3	1854	10	µg/(kg MS)
Trichlorotrifluoroéthane	6506	2	µg/(kg MS)
Triclocarban	6989	10 & 20	µg/(kg MS)
Triclosan	5430	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tricyclohexylétain cation	2885	6	µg/(kg MS)
Trifloxystrobine	2678	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triflumizole	5843	50 & 100	µg/(kg MS)
Triflururon	1902	10 & 20	µg/(kg MS)
Trifluraline	1289	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triméthylbenzène-1,2,3	1857	2	µg/(kg MS)
Triméthylbenzène-1,2,4	1609	2	µg/(kg MS)
Triméthylbenzène-1,3,5	1509	2	µg/(kg MS)
Triocetylétain cation	2886	6	µg/(kg MS)
Triphenylène	7124	10 & 20	µg/(kg MS)
Triphenylétain cation	6372	6	µg/(kg MS)
Undecane (C11)	2690	10	µg/(kg MS)
Uranium	1361	0.2	mg/(kg MS)
Vanadium	1384	0.2	mg/(kg MS)
Vinclozoline	1291	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Xylène-meta	1293	2	µg/(kg MS)
Xylène-ortho	1292	2	µg/(kg MS)
Xylène-para	1294	2	µg/(kg MS)
Zinc	1383	0.4	mg/(kg MS)
Zoxamide	2858	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

III. Comptes rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

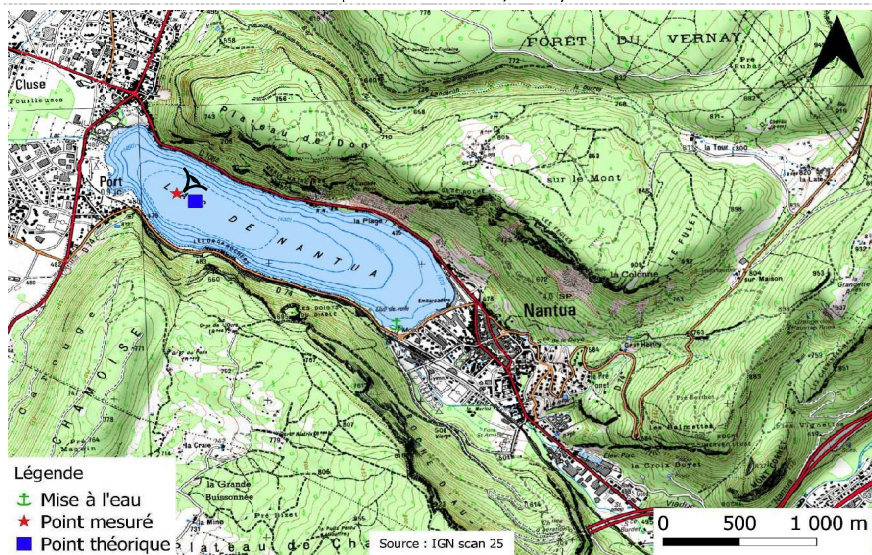
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 14/03/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua (01) Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
 Temps de séjour : 251 jours
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42 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 : **Nantua** Date : 14/03/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 899018 Y : 6565955 alt. : 475 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°34'46.84" E 46°9'50.97" N

Profondeur : **41 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. : 969 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON Hauteur de bande : 0 m Cote échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact

Mairie de Nantua

Observations :

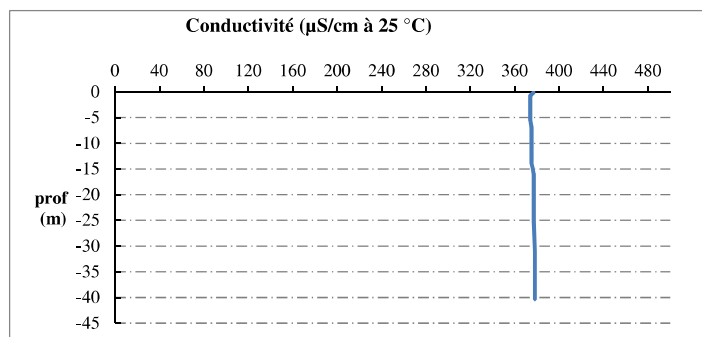
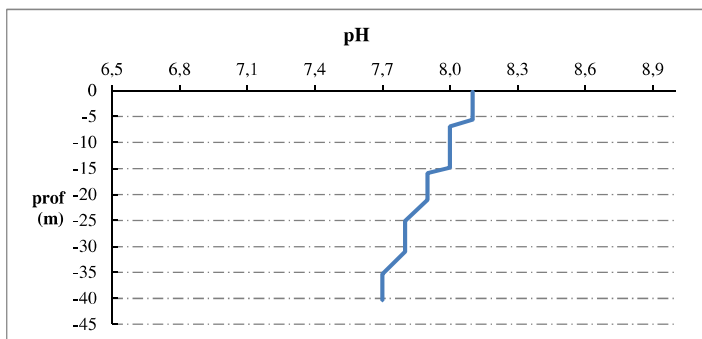
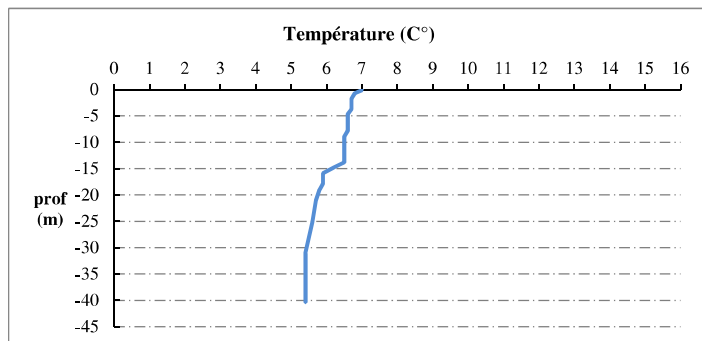
Profils verticaux assez homogènes sur l'ensemble de la colonne d'eau
 Petit pic de chlorophylle (4µg/l) entre 5 et 10 m.

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

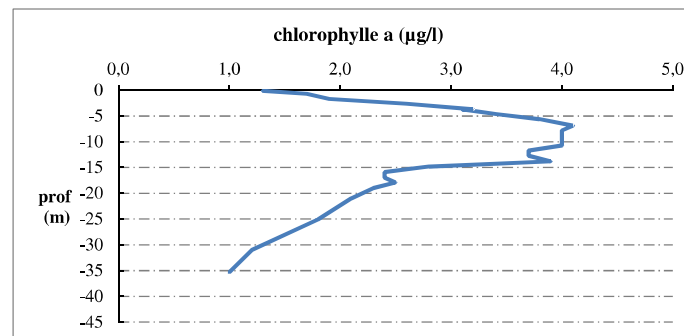
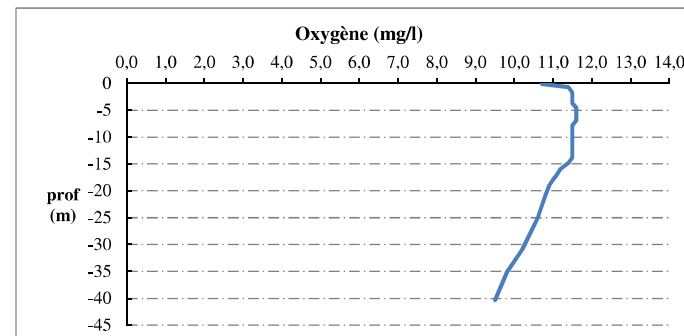
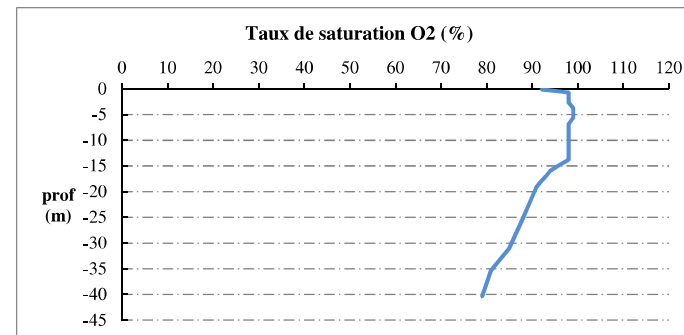
Plan d'eau : **Nantua** Date : 14/03/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 5/6



Releve phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 14/03/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 01/06/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua (01) Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire,
 Temps de séjour : 251 jours profonds
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

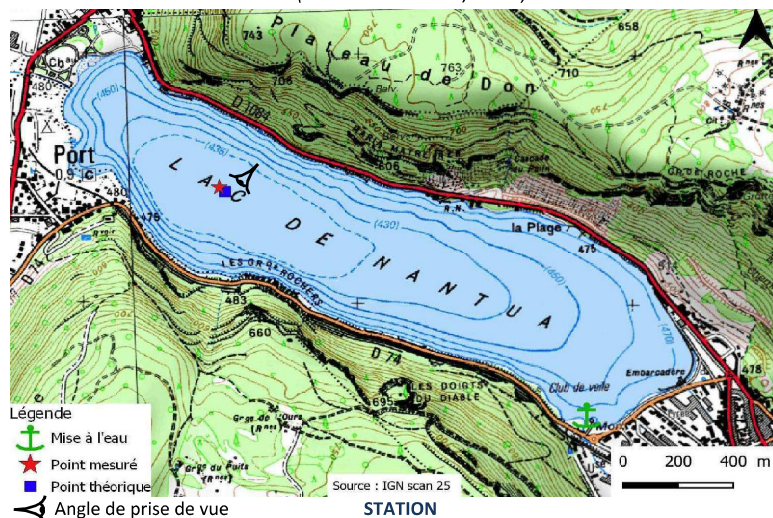


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 01/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 899112 Y : 6565913 alt. : 475 m

WGS 84 (syst.international GPS " ") : 5°34'51.2" E 46°9'49.5" N

Profondeur : **42 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. : 960 hPa

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

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

Hauteur de vagues : 0,02 m

Bloom algal : **NON**

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

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 Mairie de Nantua

Observation :
 Début de stratification thermique
 Petit pic de sursaturation en oxygène à 10 m de profondeur - Pic de chlorophylle (3 µg/l) à 10 m
 Pic de chlorophylle entre 9 et 10m de profondeur

Remarques :
 Les prélèvements des IML ont été réalisés le 13/04/2022

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 01/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 12:10
Profondeur : 0 à 7,8 m
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 10 m

Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 12:40
Profondeur : 0 à 7,8 m
 Prélèvement : 1 prélèvement tous les 75 cm
 Volume prélevé : 12 L Nbre de prélèvements : 10
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 12:00
Profondeur : 40 m
 Volume prélevé : 16 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : 784320 Bon de transport : 6919057001023054
 Code prélèvement ZE : 784276 Bon de transport : 6919057001023048

Dépôt : TNT Chronopost CARSO Ville : Chambéry
 Date : 01/06/22 Heure : 18:15
 Réception au laboratoire le : 02/06/22

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Nantua** Date : 01/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = Zone euphotique (x 2,5 secchi) =

PROFIL VERTICAL

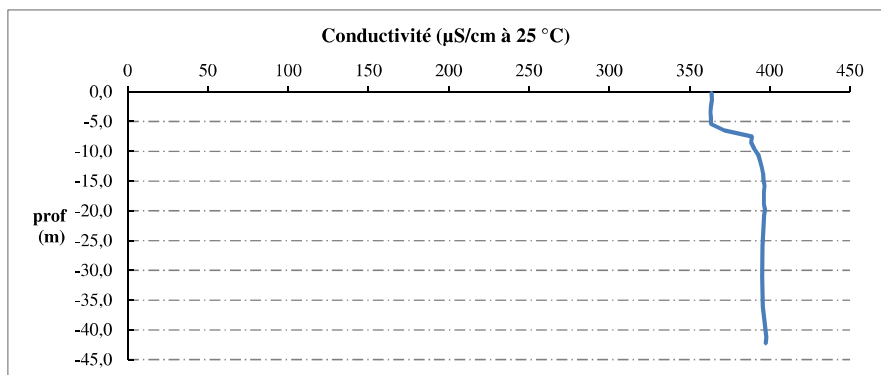
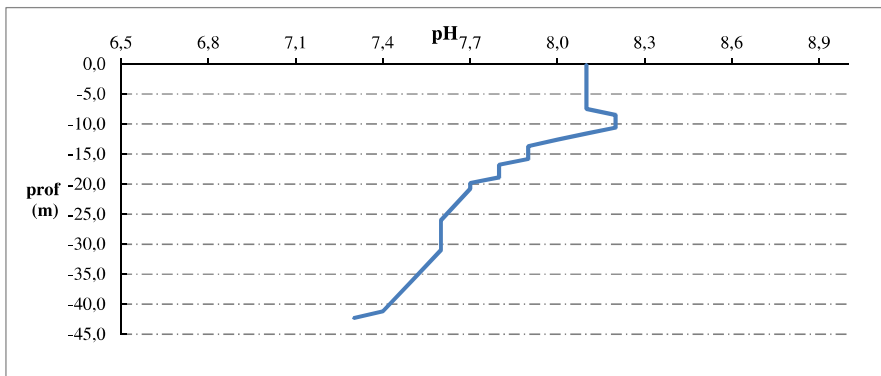
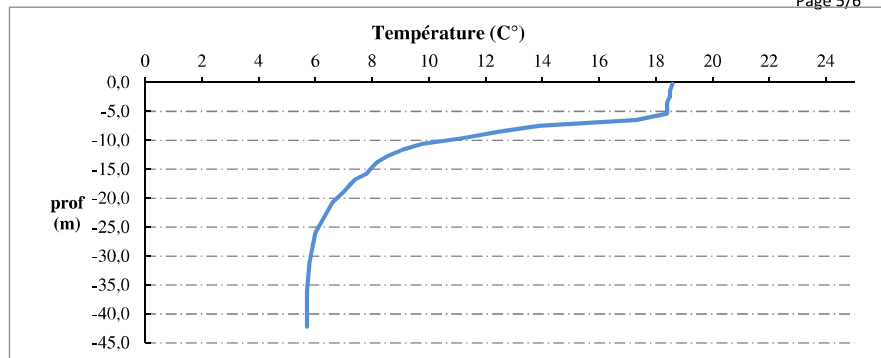
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvl	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvl zone euph.	-0,1	18,6	8,1	364	102	9,5	0,9	11:40
	-1,4	18,5	8,1	364	103	9,6	1,0	
	-2,4	18,5	8,1	363	103	9,7	1,1	
	-3,4	18,4	8,1	363	103	9,7	1,1	
	-4,4	18,4	8,1	363	103	9,7	1,1	
	-5,4	18,4	8,1	363	103	9,7	1,3	
	-6,5	17,3	8,1	372	108	10,3	1,7	
	-7,5	13,9	8,1	389	111	11,4	1,9	
	-8,5	12,5	8,2	388	110	11,7	2,4	
	-9,6	11,2	8,2	390	107	11,7	2,9	
	-10,6	9,8	8,2	393	102	11,6	2,7	
	-11,6	9,1	8,1	394	97	11,2	1,9	
	-12,6	8,6	8,0	395	92	10,8	1,7	
	-13,7	8,2	7,9	396	88	10,4	1,4	
	-14,7	8,0	7,9	396	86	10,1	1,3	
-15,8	7,8	7,9	397	84	9,9	1,1		
-16,8	7,4	7,8	396	82	9,8	1,2		
-17,8	7,2	7,8	396	80	9,6	1,1		
-18,9	7,0	7,8	396	77	9,3	1,0		
-19,8	6,8	7,7	397	74	9,0	1,3		
-20,8	6,6	7,7	397	72	8,8	1,2		
-26,0	6,0	7,6	396	69	8,5	0,9		
-31,0	5,8	7,6	395	63	7,9	0,9		
-36,1	5,7	7,5	396	59	7,4	0,8		
-41,2	5,7	7,4	398	47	5,9	0,9		
-42,3	5,7	7,3	398	41	5,1			

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

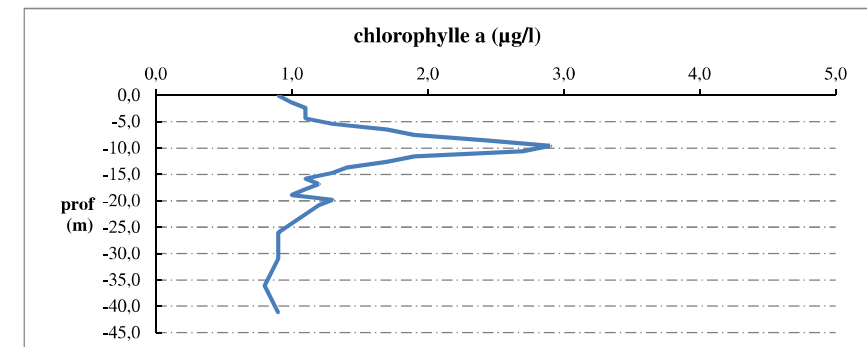
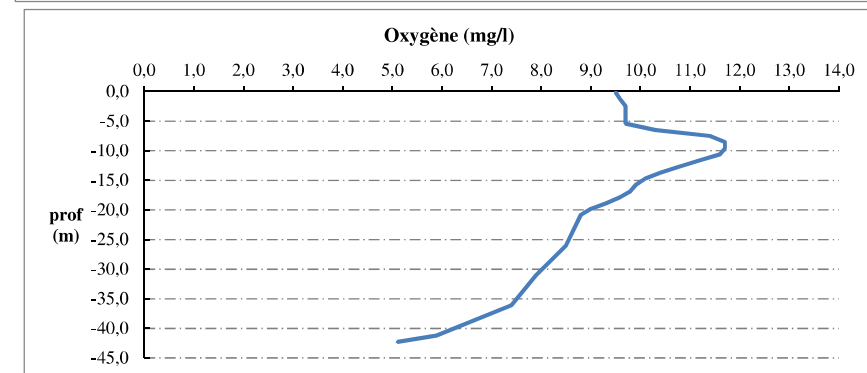
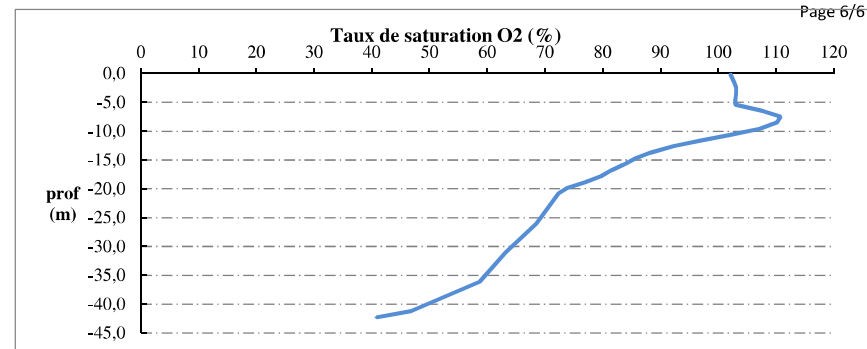
Plan d'eau : **Nantua** Date : 01/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 01/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

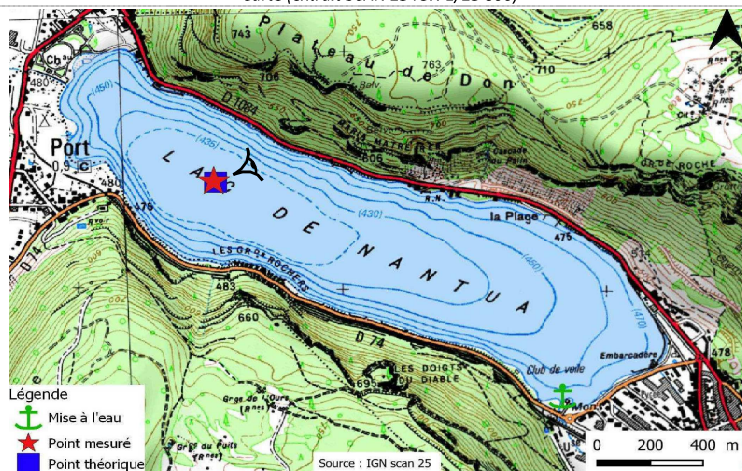
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 19/08/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron Claire Perrier **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua (01) Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire,
 Temps de séjour : 251 jours profonds
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42 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 : **Nantua** Date : 19/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron Claire Perrier **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 899126 Y : 6565900 alt. : 475 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°34'51.8" E 46°9'49.1" N

Profondeur : 43 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. : 961 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 : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Mairie de Nantua

Observation :

échauffement de la couche de surface (23°C)
 Pic de sursaturation en oxygène à 10 m de profondeur (136% sat)
 Pic de chlorophylle entre 11 et 12m de profondeur

Remarques :

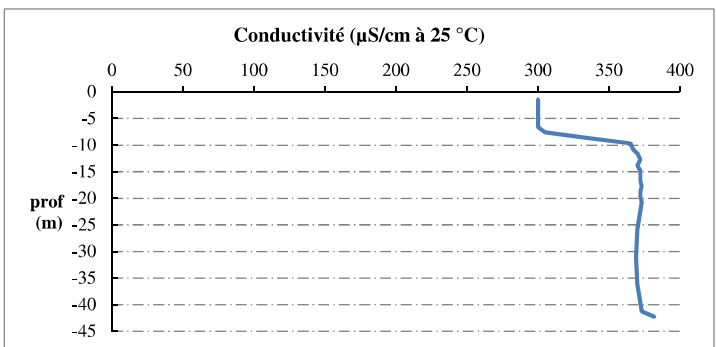
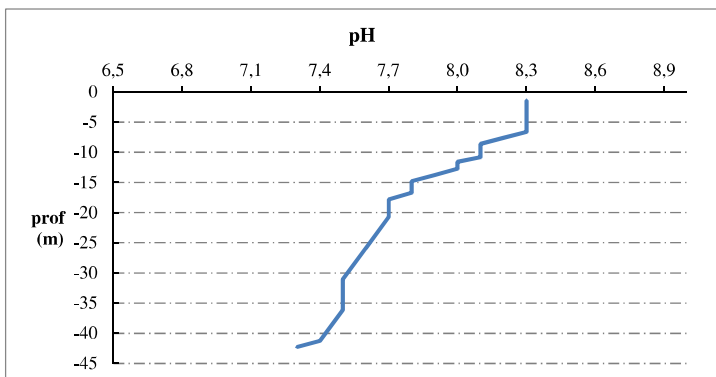
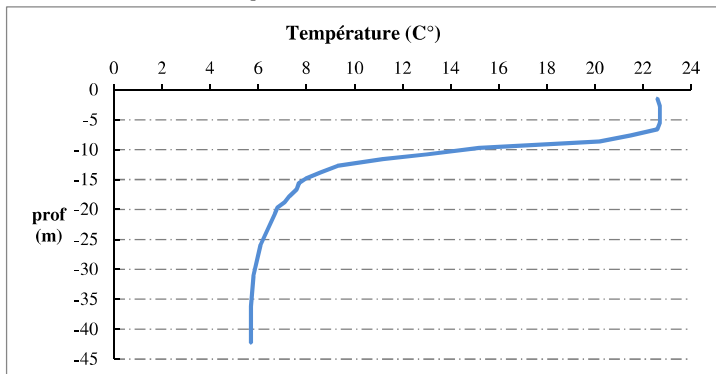
Problème livraison : livré à J+3 à la place du samedi car absence du destinataire
 & non prise en charge d'une des deux glacières

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 19/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron Claire Perrier **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**

Page 5/6

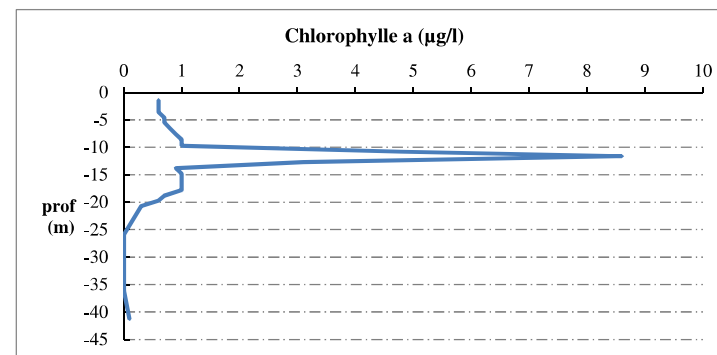
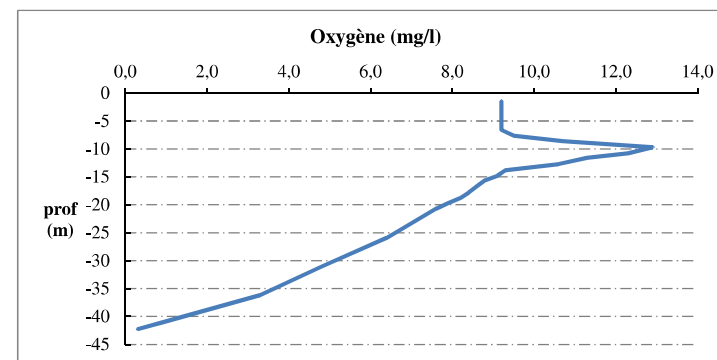
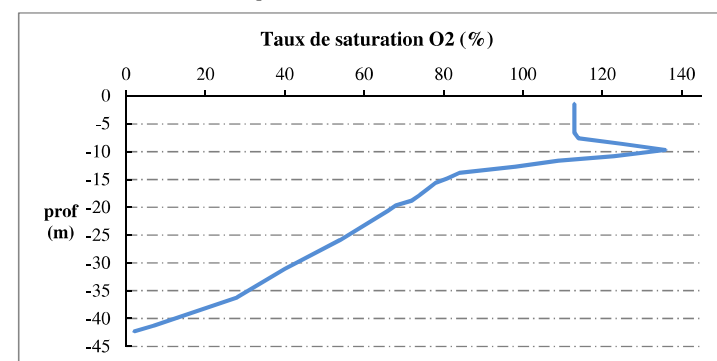


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 19/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron Claire Perrier **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

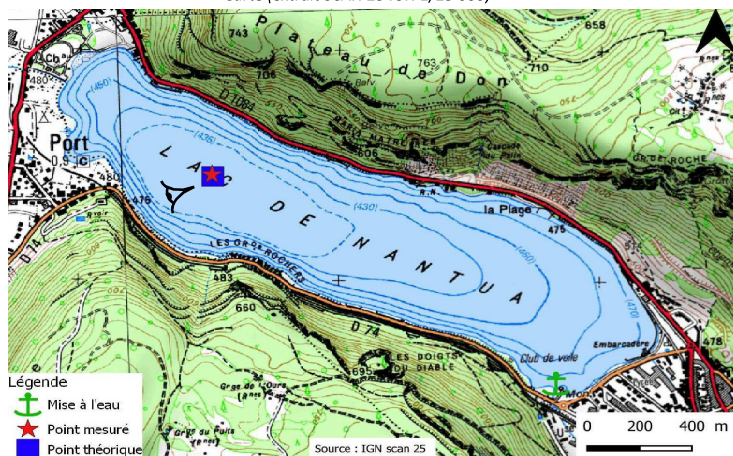
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua (01) Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
 Temps de séjour : 251 jours
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42 m

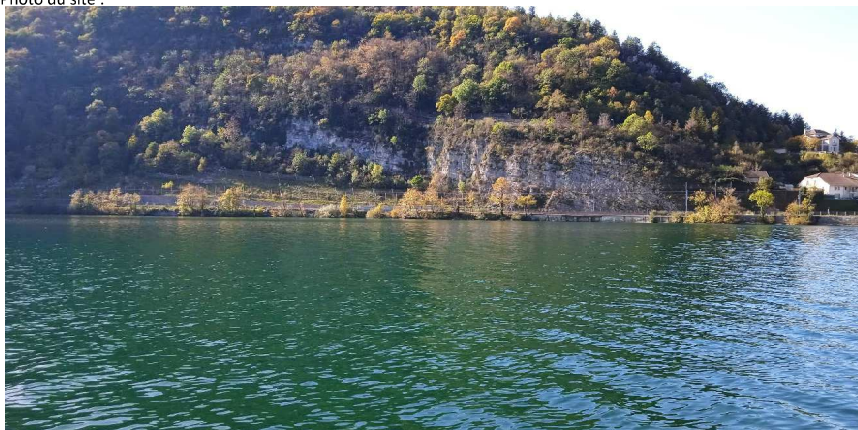
Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Légende
 Mise à l'eau
 Point mesuré
 Point théorique
 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 : **Nantua** Date : 17/10/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 899130 Y : 6565905 alt : 475 m

WGS 84 (syst.international GPS " ") : 5°34'51.9" E 46°9'49.2" N

Profondeur : **42 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. : 968 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

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

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Mairie de Nantua

Observation :

Thermocline toujours bien en place.

Oxygénation optimale sur les 9 premiers mètres puis désoxygénation progressive pour atteindre l'anoxie au fond du plan d'eau.

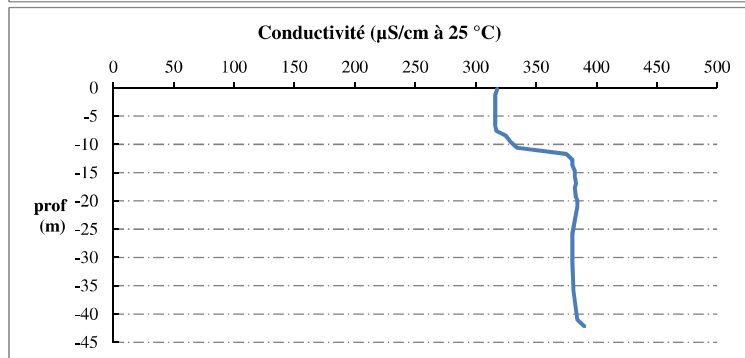
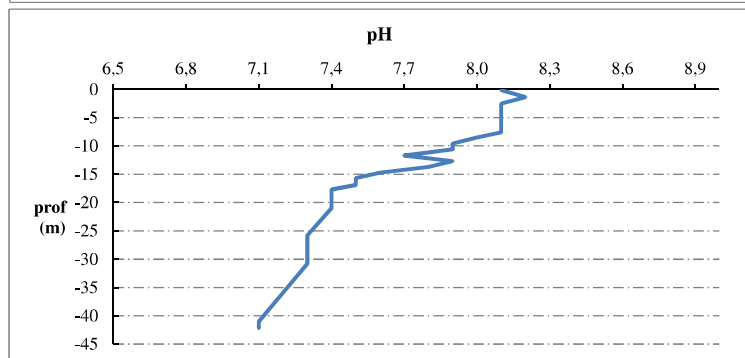
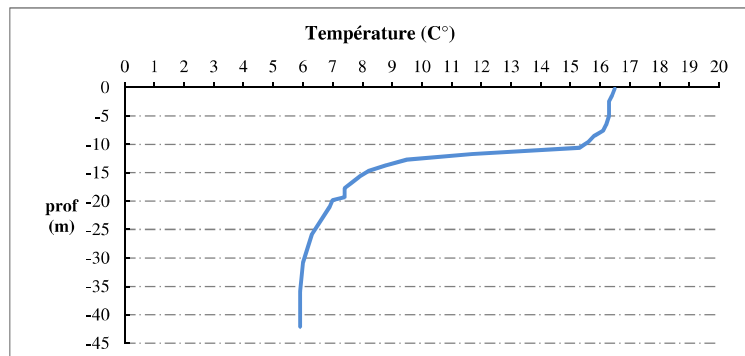
Remarques :

Prélèvement de sédiments au point de plus grande profondeur

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

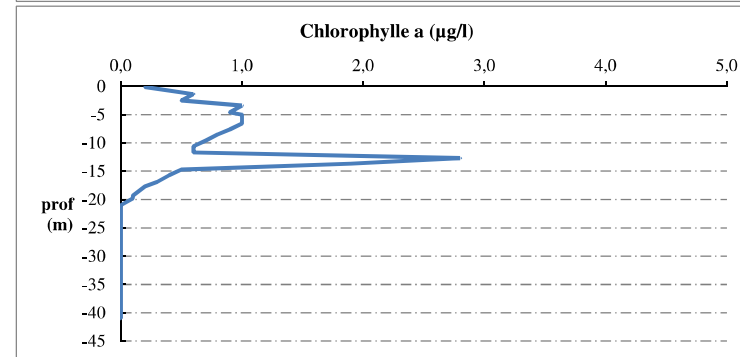
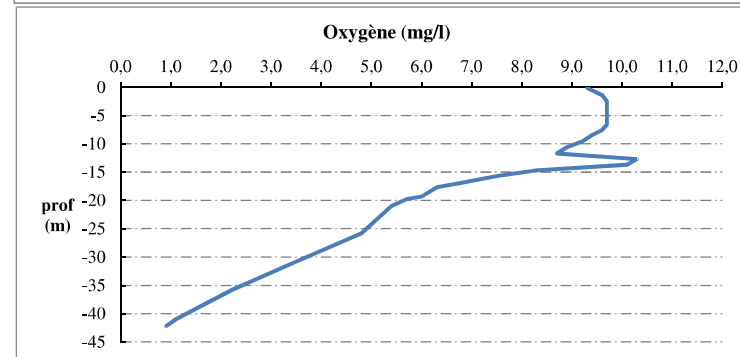
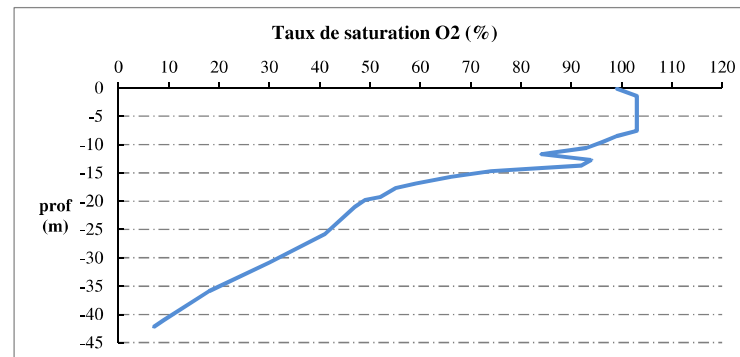
Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 5/7



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

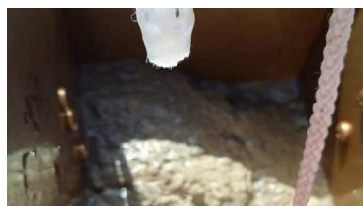
Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

Météo	1- temps sec ensoleillé	4- pluie fine	7- gel	
	2- faiblement nuageux	5- orage-pluie forte	8- fortement nuageux	
	3- temps humide	6- neige		
Vent :	0- nul	2- moyen	4- brise	
	1- faible	3- fort	5- brise modéré	
Surface de l'eau :	1- lisse	2- faiblement agitée	3- agitée	4- très agitée

Période estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

benne Ekman 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 : 899130 Y : 6565905

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	42	42	42		
Epaisseur échantillonnée					
récents (< 2cm)	X	X	X		
anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	X	X	X		
vases	X	X	X		
argile					
Aspect du sédiments					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	Gris/vert/marron				
odeur	NON	NON	NON		
Présence de débris végétaux non décomposés	NON	NON	NON		
Présence d'hydrocarbures	NON	NON	NON		
Présence d'autres débris	NON	NON	NON		

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement : Bon de transport : XV506558785EE

TNT Chrono LDA 26 Ville : Chambéry

Dépôt : Date : 17/10/22 Heure : 15:45

Réception au laboratoire le : 18/10/22

IV. Fichiers relevés IBML

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaïque Environnement / STJ	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	26/07/2022
Heure début (hh:mm) :	15:00	Heure de fin (hh:mm) :	18:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	899099.579
		y :	656544.601
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	7.00	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sous le vent		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :		4	
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)			
Autre**			
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		5	
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 (%) :	8	Type 3 (%) :	
Type 2 (%) :		Type 4 (%) :	92
Largeur de la zone littorale "euphotique" :		b "réduite"	
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaïque Environnement / ST	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	26/07/2022
Heure début (hh:mm) :	15:00	Heure de fin (hh:mm) :	18:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	899099.5794	
	y :	656544.601	
Conditions d'observation			
Vent :	faible		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues (m) :	0.30
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Route		
Végétation dominante :	Herbacée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Description du talus :			
Hauteur (m) :	3.00		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	oui		
Type de substrat dominant :	T		
Type de végétation dominante :	Arborée		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	1	Type de substrat dominant :	C
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	oui
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant : [V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
FISCRA	2	
TOYSPX	1	
SPISPX	3	
MOUSPX	1	
JUGATR	3	
RHYRIP	2	
AMBFLU	2	
CINFON	2	
LYNSPX	2	

Fissidens crassipes
 Tolypothrix Kützing e
 Spirogyra sp. Link
 Mougeotia sp. C.Aga
 Jungermannia atrovi
 Rhynchostegium ripa
 Amblystegium fluviat
 Cinclidotus fontinalo
 Lyngbya C.Agardh e

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaïque Environnement / ST	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	26/07/2022
Heure début (hh:mm) :	15:00	Heure de fin (hh:mm) :	18:30
Commentaires / Précisions			
Relevé de la zone littorale en plusieurs fois			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Société Environnement / S	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	27/07/2022
Heure début (hh:mm) :	8:30	Heure de fin (hh:mm) :	11:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93	x :	900126.362
		y :	6565188.034
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	6.50	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	4		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)			
Autre**			
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	5		
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 (%) :	8	Type 3 (%) :	
Type 2 (%) :		Type 4 (%) :	92
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	b "réduite"		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaïque Environnement / ST	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	27/07/2022
Heure début (hh:mm) :	8:30	Heure de fin (hh:mm) :	11:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	900126.3621	
	y :	6565188.034	
Conditions d'observation			
Vent :	nul		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Route		
Végétation dominante :	Arborée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	3.00		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	oui		
Type de substrat dominant :	T		
Type de végétation dominante :	Arborée		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.20		
Impacts humains visibles :	oui	Type de substrat dominant :	C
Indices d'érosion :	oui	Type de végétation dominante :	Arborée
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	3	Type de substrat dominant :	c
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	oui
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant : [V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
FISCRA	2	
AMBTEN	1	
SPISPX	3	
OEDSPX	1	
RHYRIP	2	
BULSPX	1	
LYNSPX	1	
PELEND	1	
CARELA	1	
FILULM	1	
LYSVUL	1	
RUBCAE	2	
ANGSYL	1	
IRIPSE	1	
CARPEN	1	
AGRSTO	1	
LYCEUR	1	
VAEOFF	1	
CHIPOL	3	

Fissidens crassipes
 Amblystegium tenax
 Spirogyra sp. Link
 Oedogonium Link ex
 Rhynchostegium ripa
 Bulbochaete C. Agar
 Lyngbya C. Agardh e
 Pellia endiviifolia (Di
 Carex elata All., 178
 Filipendula ulmaria (L
 Lysimachia vulgaris L
 Rubus caesius L., 17
 Angelica sylvestris L
 Iris pseudacorus L., 1
 Carex pendula Huds.
 Agrostis stolonifera L.
 Lycopus europaeus L
 Valeriana officinalis L
 Chiloscypus polyant

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaique Environnement / ST		Opérateur : Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	27/07/2022
Heure début (hh:mm) :	8:37	Heure de fin (hh:mm) :	9:25
Commentaires / Précisions			

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaïque Environnement / S	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	27/07/2022
Heure début (hh:mm) :	12:45	Heure de fin (hh:mm) :	15:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	900591,681
		y :	6565620,898
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	6,50	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	protégé		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :		4	
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)		1	
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		5	
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 (%) :	8	Type 3 (%) :	
Type 2 (%) :		Type 4 (%) :	92
Largeur de la zone littorale "euphotique" :		b "réduite"	
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	osaique Environnement / ST	Opérateur :	Mathilde REICH / Mathias
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	27/07/2022
Heure début (hh:mm) :	12:45	Heure de fin (hh:mm) :	15:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	900591,6812
		y :	6565620,898
Conditions d'observation			
Vent :	moyen		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	agitée	Hauteur des vagues (m) :	0,20
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Route et piste cyclable		
Végétation dominante :	Herbacée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Description du talus :			
Hauteur (m) :	2,00		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	non		
Type de substrat dominant :	B		
Type de végétation dominante :	Arborée		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0,00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	6	Type de substrat dominant :	C
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	oui
Type de végétation aquatique dominante :	hélrophytes		
Commentaires / Précisions			

V. Inventaires diatomiques IBDLACS

Fiches prélèvements

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	Ain
Code station*	V2515003
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Nantua
Code point*	
Date*	26/07/2022
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)*	899100
Coordonnées Y (LB 93)*	6565544
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	oui
Numéro d'unité d'observation*	1
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	DIA22-0286
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.9
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	
Type biologique végétal	
Nombre de tiges	
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	25,1°C
O ₂ dissous (mg/L)	8.3
Conductivité (µS/cm)	153
Saturation en O ₂ (%)	104
pH	8.05
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	1
Transparence disque de secchi (m)	7
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui
COMMENTAIRES	
absence de substrat végétal	

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	Ain
Code station*	V2515003
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Nantua
Code point*	
Date*	27/07/2022
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)*	900126
Coordonnées Y (LB 93)*	6565188
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	2
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	DIA22-0287
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.5
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	
Type biologique végétal	
Nombre de tiges	
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	24
O ₂ dissous (mg/L)	8.12
Conductivité (µS/cm)	155
Saturation en O ₂ (%)	102.1
pH	8.15
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	1.5
Transparence disque de secchi (m)	6.5
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui
COMMENTAIRES	
absence de substrat végétal	

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	Ain
Code station*	V2515003
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Nantua
Code point*	
Date*	27/07/2022
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)*	900592
Coordonnées Y (LB 93)*	6565620
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	3
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	DIA22-0288
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,4

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA22-0289
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	12
Nom latin du taxon	<i>Phragmites australis</i>
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,4

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	24,2
O ₂ dissous (mg/L)	8,24
Conductivité (µS/cm)	152
Saturation en O ₂ (%)	103,6
pH	8,11

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	1,3
Transparence disque de secchi (m)	6,5
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	

Listes floristiques

	Bassin	RMC			
	Plan d'eau	Nantua			
	Code Lac	V25153			
	Nom	DIA22-286	DIA22-287	DIA22-288	DIA22-289
	Date	26/7/222	27/7/222	27/7/222	27/7/222
	Libellé station	UO1 Min	UO2 Min	UO3 Min	UO3 Vég
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	ADMI*	17.62	18.49	11.72	35.5
<i>Encyonema bonapartei</i> HeudrE. C.E. Wetzel & Ecto	EBNA	1.9	16.55	18.7	1.5
<i>Achnanthydium straubianum</i> (Lange-Bertalot)Lange	ADSB*	1.95	12.9	1.97	2.5
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss	PCOS*	12.62	4.87	2.99	1.25
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot var. <i>cryptote</i>	NCTE*	4.5	6.33	4.99	3.75
<i>Encyonopsis minuta</i> Krammer & Reichardt	ECPM*	6.9	4.38	2.99	3.5
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer & Reichardt	ESUM*	5	3.41	2.99	5.75
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer var.	ENCM*	5.95	3.16	4.99	1.75
<i>Gomphonema lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-	GLAT*		1.95	2.99	1.75
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow var. <i>pediculu</i>	APED*	1.43	3.89	4.24	
<i>Cymbella neoleptoceros</i> Krammer	CNLP*	2.38		5.99	
<i>Encyonema reichardtii</i> (Krammer) D.G. Mann in Ro	ENRE*	4.76	2.92		
<i>Amphora indistincta</i> Levkov	AMID*	1.43	4.62	1.25	
<i>Achnanthydium affine</i> (Grun) Czarnecki	ACAF*	3.81		2.24	0.75
<i>Encyonopsis krammeri</i> Reichardt	ECKR*	0.95		4.49	1
<i>Achnanthydium rivulare</i> Potapova & Ponader	ADRI*	3.57	1.22	1.25	
FRAGILARIA H.C. Lyngbye	FRAG		0.97	0.5	4.25
<i>Denticula tenuis</i> Kützing var. <i>tenuis</i>	DTEN*	0.71	1.95	2.24	
<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily & Marvan) Lange-	ADCT*	2.14	1.95		
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	ADPY*	2.38	0.49	1	
<i>Cymbella vulgata</i> Krammer var. <i>vulgata</i>	CVUL*				3.75
<i>Gomphonema hebridense</i> Gregory	GHEB*				3.5
<i>Gomphonema vibrio</i> Ehrenberg var. <i>vibrio</i>	GVIB		1.46		1.5
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot var. <i>crypt</i>	NCTO*	0.48	1.22		1.25
<i>Achnanthydium lineare</i> W.Smith	ACLI*		1.7	1	
<i>Navicula subalpina</i> Reichardt	NSBN	0.48		0.5	1.5
<i>Nitzschia dissipata</i> subsp. <i>dissipata</i> (Kützing) Grun	NDIS*	0.95	0.49	0.5	0.5
<i>Achnanthydium druartii</i> Rimet & Couté in Rimet &	ADRU	1.9			0.5
<i>Gomphonema elegantissimum</i> Reichardt & Lange-	GELG*				2.25
<i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer	CLBE		0.49	0.5	1
<i>Nitzschia lacuum</i> Lange-Bertalot	NILA*	0.48		1	0.5
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	NCPR*	0.95		0.5	0.5
<i>Pseudostaurosira sopotensis</i> (Witkowski & Lange-E	PSOT			1	0.5
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère var. <i>ulna</i>	UULN*				1.5
<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	BNEO*	0.48		0.5	0.5
<i>Sellaphora stroemii</i> (Hustedt) Kobayasi in Mayama	SSTM*	0.48		1	
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	DPSG*	0.95		0.5	
<i>Achnanthydium zhakovschikovii</i> M. Potapova	AZHA		0.49		0.75
<i>Cymbella parva</i> (W. Sm.) Kirchner in Cohn var. <i>parv</i>	CPAR*				1
<i>Encyonopsis horticola</i> Van de Vijver, Lange-Bertalo	EHOR			1	
<i>Fragilaria microvaucheriae</i> C.E. Wetzel et Ector	FMIV				1
<i>Navicula sancti-naumii</i> Levkov et Metzeltin	NSNM	0.48		0.5	
<i>Fragilaria perdelicatissima</i> (W.Smith) Lange-Berta	FPDE		0.97		

	Bassin	RMC			
	Plan d'eau	Nantua			
	Code Lac	V25153			
	Nom	DIA22-286	DIA22-287	DIA22-288	DIA22-289
	Date	26/7/222	27/7/222	27/7/222	27/7/222
	Libellé station	UO1 Min	UO2 Min	UO3 Min	UO3 Vég
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%
<i>GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg</i>	GOMP		0.97		
<i>Gomphonema minusculum</i> Krasske	GMIS		0.97		
<i>Cyclotella distinguenda</i> Hustedt	CDTG*	0.95			
<i>Adlafia bryophila</i> (Petersen) Lange-Bertalot in Mos	ABRY*			0.5	
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	CEUG*				0.5
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	CAEX*				0.5
<i>Cymbella subcistula</i> Krammer	CSCI*				0.5
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow in Schm	ENVE*			0.5	
<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer var. ces	ECES*				0.5
<i>Eunotia auriculata</i> Grunow in Van Heurck	EAUR			0.5	
<i>EUNOTIA C.G. Ehrenberg</i>	EUNO				0.5
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow in Van Heurck) D.G.	FSBH*			0.5	
<i>Fragilaria tenera</i> var. <i>lemanensis</i> Druart, Lavigne e	FTLE				0.5
<i>Geissleria hinziae</i> Novais et Ector	GHIZ				0.5
<i>Gomphonema acidoclinatiforme</i> Metzeltin & Lang	GACD				0.5
<i>Lindavia radiosa</i> (Grunow) De Toni et Forti var. <i>rad</i>	LRAD*			0.5	
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory var. <i>tripunct</i>	NTPT*				0.5
<i>Navicula wildii</i> Lange-Bertalot	NWIL			0.5	
<i>Nitzschia gessneri</i> Hustedt	NGES*			0.5	
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>palea</i>	NPAL*				0.5
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss et Ács	POCL*			0.5	
<i>Platessa conspicua</i> (A.Mayer) Lange-Bertalot	PTCO*				0.5
<i>PUNCTASTRIATA D.M. Williams & F.E. Round</i>	PUNC			0.5	
<i>Sellaphora pseudoarvensis</i> (Hustedt) C.E. Wetzel et	SPDV			0.5	
<i>Planothidium rostratoholarcticum</i> Lange-Bertalot et	PROH*		0.49		
<i>Tryblionella angustatula</i> (Lange-Bertalot) Cantonat	TATU*		0.49		
<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange	ADEU*	0.48			
<i>Achnanthydium neomicrocephalum</i> Lange-Bertalot	ADNM*	0.48			
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	APEL*	0.48			
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lar	GPUM*	0.48			
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt in A. Schmidt et al. va	NCPL*	0.48			
<i>Punctastriata lancettula</i> (Schumann) Hamilton & Si	PULA*	0.48			
<i>Navicula gottlandica</i> Grunow in Van Heurck	NGOT				0.25
<i>Denticula kuetzingii</i> Grunow	DKUE*		0.24		
Diversité	77	35	29	40	41

VI. Comptes-rendus des campagnes IML

		Description des prélèvements réalisés							
Nom du lac :	Nantua	Remarques : comme attendu, aucune hydrophyte flottante dans le lac, excepté une petite zone de nénuphars proche du point 8 (≈15m). La température de surface moyenne est de 9,5°C.							
Code lac :	V2515003								
Opérateurs :	Claire Perrier et Cédric Guillet								
Date :	13/04/2022								
CONDITIONS DE PRELEVEMENT									
<u>Météo :</u>	ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Echantillon	Sub. théorique	Sub. observé	Profondeur (m)	Coord. X (L93)	Coord. Y (L93)	Commentaires / obs.
	fai. ^t nuageux	<input type="checkbox"/>	1	GA	GA	0,5	900302	6565040	
	humide	<input type="checkbox"/>	2	GA	GA	0,85	899759	6565302	
	pluie fine	<input type="checkbox"/>	3	GA	GA	0,6	899496	6565394	
	orage	<input type="checkbox"/>	4	BD	BD	0,6	899304	6565532	
	fort. ^t nuageux	<input checked="" type="checkbox"/>	5	GA	GA	0,5	898948	6565615	
	crépuscule	<input type="checkbox"/>	6	GA+HE	GA+HE	0,7	898645	6565962	présence de litières
		<input type="checkbox"/>	7	VA+HE	VA+HE	0,75	898560	6566161	
<u>Limpidité :</u>	Limpide	<input checked="" type="checkbox"/>	8	BD+HE	BD+HE	1	898696	6566451	présence de branchages
	Trouble +	<input type="checkbox"/>	9	GA	GA	1	899060	6566256	2 Ephemera relâchée (voir photos)
	Trouble ++	<input type="checkbox"/>	10	BD	BD	0,9	899353	6566072	
		<input type="checkbox"/>	11	GA	GA	0,6	899831	6565902	
<u>Visibilité du substrat :</u>		<input type="checkbox"/>	12	GA	GA	0,7	900230	6565831	
	Bonne	<input checked="" type="checkbox"/>	13	BD	BD	0,8	900587	6565621	
	Moyenne	<input type="checkbox"/>	14	GA	GA	0,7	900738	6565412	
	Faible	<input type="checkbox"/>	15	GA	GA	0,6	900842	6565193	
	Non visible	<input type="checkbox"/>							
<u>Signes d'émergence :</u>		<input type="checkbox"/>	Légende substrats : VA = vase (<0.002mm); SL = sable (>2mm); GR = graviers (2mm-2cm); GA = galets (2-20cm) ; BD = bloc-dalle (>20cm)						
	oui	<input checked="" type="checkbox"/>	He = hélophytes						
	non	<input type="checkbox"/>							
<u>Marnage :</u>		<input type="checkbox"/>							
	oui	<input type="checkbox"/>							
	non	<input checked="" type="checkbox"/>							
si oui h estim. :								
cote (en m) :								
si connue									

Informations hydrologiques du plan d'eau	
Region	<i>Auvergne Rhône Alpes</i>
Numero_Dept	<i>1</i>
Nom_Dept	<i>Ain</i>
code_lac	<i>V2515003</i>
Nom_Lac	<i>Nantua</i>
Typologie nationale DCE	<i>lacs naturels de moyenne montagne, calcaire, profonds (N4)</i>
Type Lac (Naturel, Artif., Reserv.)	<i>Naturel</i>
Superficie (ha)	<i>133</i>
Profondeur max théorique (m)	<i>42</i>
Temps de séjour (j)	<i>251</i>
Altitude (m)	<i>475</i>
Cote maximale 2020-2021	<i>NC</i>
Mois cote maximale 2020-2021	<i>NC</i>
Cote minimale 2020-2021	<i>NC</i>
Mois cote minimale 2020-2021	<i>NC</i>
Cote jour du prélèvement (m)	<i>NC</i>
Durée d'immersion permanente jour du prélèvement (j)	<i>NC</i>