



Agence de l'Eau
Rhône Méditerranée Corse

**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-
MEDITERRANEE ET CORSE
LOT N°2 CENTRE DU BASSIN RM**

***RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
LAC DE NANTUA
SUIVI ANNUEL 2019***



Lac de Nantua (crédit photo : STE, mars2019)



Rapport n° 16-707B/2019 – Nantua – janvier 2021

*Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374
17, Allée du Lac d'Aiguebelette - Savoie Technolac
73372 Le Bourget du Lac cedex
tél. : 04 79 25 08 06; tcp : 04 79 62 13 22*

SOMMAIRE

1	<u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI.....</u>	<u>9</u>
2	<u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS.....</u>	<u>10</u>
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	10
2.2	CONTENU DU SUIVI 2019.....	12
2.3	PLANNING DE REALISATION	12
2.4	ÉTAPES DE LA VIE LACUSTRE	13
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019.....	15
3	<u>RAPPEL METHODOLOGIQUE</u>	<u>16</u>
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	16
3.1.1	Méthodologie.....	16
3.1.2	Programme analytique	18
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES.....	19
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	19
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes.....	21
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos.....	23
4	<u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....</u>	<u>24</u>
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	24
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	24
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau.....	28
4.1.3	Analyses des sédiments.....	31
4.2	PHYTOPLANCTON	34
4.2.1	Prélèvements intégrés	34
4.2.2	Listes floristiques.....	35
4.2.3	Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	37
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC	38
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	38
4.3	MACROPHYTES	39
4.3.1	Choix des unités d'observation	39
4.3.2	Carte de localisation des unités d'observation	41
4.3.3	Végétation aquatique identifiée.....	42
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	44
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau.....	44
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs.....	45
4.4	PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS.....	45
4.4.1	Déroulement des prélèvements	45
4.4.2	Interprétation des résultats	48
4.4.3	conclusions	49
5	<u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	<u>49</u>
	<u>- ANNEXES -.....</u>	<u>51</u>

ANNEXE 1.	LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU	53
ANNEXE 2.	LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT.....	61
ANNEXE 3.	COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES	65
ANNEXE 4.	DONNEES BRUTES POUR L'ETUDE DES MACROPHYTES.....	67
ANNEXE 5.	FICHES PRELEVEMENTS PHYTOBENTHOS - IBDLACS.....	69
ANNEXE 6.	SYNTHESE PISCICOLE OFB - 2019.....	71

Liste des illustrations

Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Etienne du Bois (<i>Info-climat</i>)	15
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Etienne du Bois (<i>site Info-climat</i>)	16
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	19
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC	20
Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation	22
Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	25
Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur	25
Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	26
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	26
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	27
Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	27
Figure 12 : Évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes.....	34
Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Nantua à partir des abondances (cellules/ml)	37
Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l)	37
Figure 15 : vue sur le lac de Nantua	42
Figure 16 : UO1 sur le lac de Nantua	43
Figure 17 : UO2 sur le lac de Nantua	43
Figure 18 : UO3 sur le lac de Nantua	44
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 écologique définies pour l'IBML.....	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation.....	28
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	28
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau	29
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau	30
Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	31
Tableau 10 : Analyse de sédiments	31

Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment	32
Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	33
Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens	34
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	35
Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	36
Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC depuis 2010	39
Tableau 17 : historique des indices IBML	45
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	41

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

Maître d'ouvrage	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 07
	Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc
	Coordonnées : loic.imbert@eaurmc.fr
Titre du projet	Étude 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°16-707B /2019v4 - Nantua
Date	Octobre 2020
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Audrey Péricat, Lionel Bochu	15/10/2020	Éric Bertrand	15/10/2020
V1	Audrey Péricat, Lionel Bochu	10/12/2020	Corrections suite à la demande par mail du 04/12/2020 de L. Imbert	
V2	Audrey Péricat, Lionel Bochu	08/01/2021		
V3	Audrey Péricat, Lionel Bochu	11/01/2021		
V4	Lionel Bochu	12/01/2021		

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée – Ain (01) – Nantua – Lac de Nantua Thématiques : Réseaux de surveillance – État 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 2019. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.

Diffusion

Envoyé à :				
Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nombre d'exemplaire(s)
Loïc IMBERT	AERMC	15/10/2020	Papier et informatique	1
pour rapport minute à valider				

1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique et micropolluants	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute	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	
	Sur SEDIMENTS	<i>Eau interst. : Physico-chimie</i>	PO4, Ptot, NH4				
		<i>Phase solide</i>	<i>Physico-chimie classique</i>	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu			
<i>Micropolluants</i>			Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE	Phytoplancton		Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X
	Invertébrés		Protocole en cours de développement		X		
	Diatomées		Protocole IRSTEA			X	
	Macrophytes		Norme XP T 90-328			X	

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

Au total, 79 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

La liste des plans d'eau suivis en 2019 sur 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

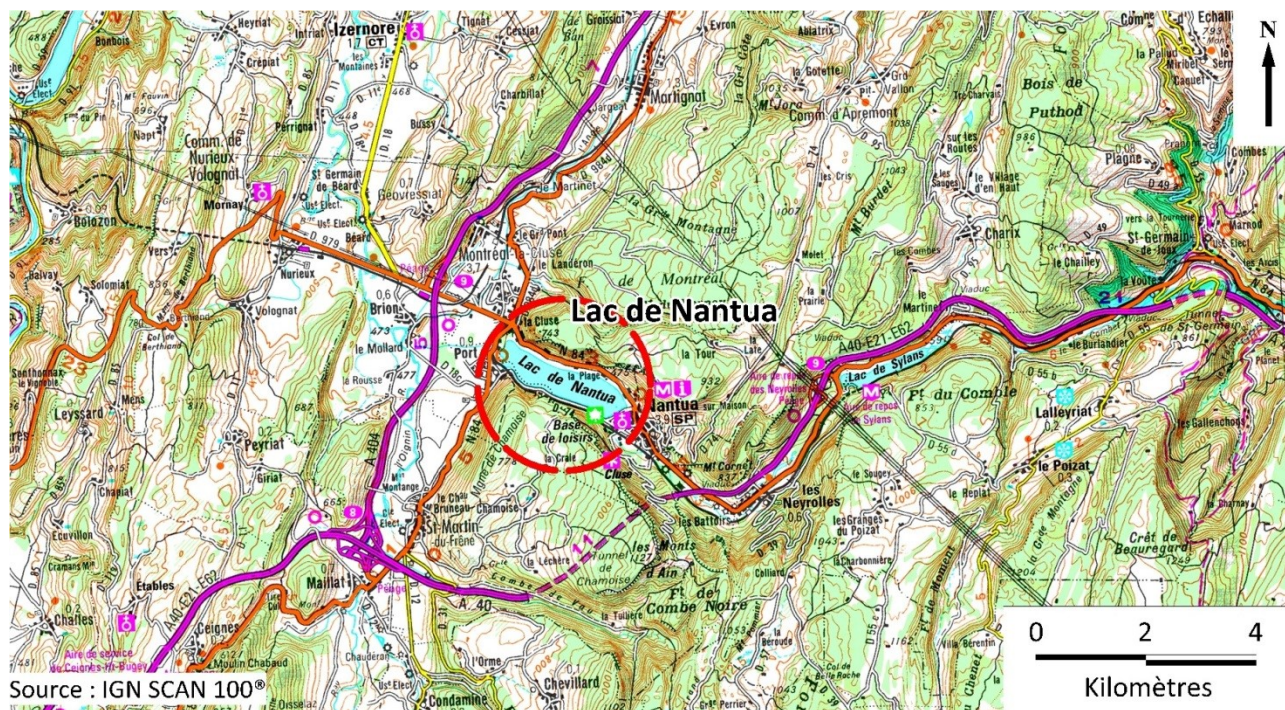
Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Code MDO	Type cemagref	Réseaux	Altitude (m)	Type de suivi
V1235003	Annecy	Naturel	74	FRDL66	N4	RCS/CO	447	Suivi spécif. CO
V1335003	Bourget	Naturel	73	FRDL60	N4	RCS/CO	231	Classique
V03-4003	Léman	Naturel	74	FRDL65	N4	RCS/CO	372	Classique
V2515003	Nantua	Naturel	1	FRDL47	N4	RCS/CO	475	Classique
W2405023	Pierre-châtel	Naturel	38	FRDL79	N3	RCS/CO	923	Classique
W2715003	Chambon	MEFM	38	FRDL74	A5	RCS	1044	Classique
W0005083	Chevril	MEFM	73	FRDL55	A1	RCS	1790	Phytoplancton + Séd.
Y6705023	Mont-cenis	MEFM	73	FRDL53	A1	RCS	1974	Classique
W0435023	Roselend	MEFM	73	FRDL54	A1	RCS	1559	Classique
V3005063	Eaux bleues	MEA	69	FRDL50	A16	RCS/CO	170	Classique
V2705003	Allement	MEFM	1	FRDL44	A3	CO	268	Classique
V2525003	Charmines-Moux	MEFM	1	FRDL43	A2	CO	381	Classique
V2--3023	Cize-Bolozon	MEFM	01	FRDL42	A2	CO	283	Classique

2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac de Nantua 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.

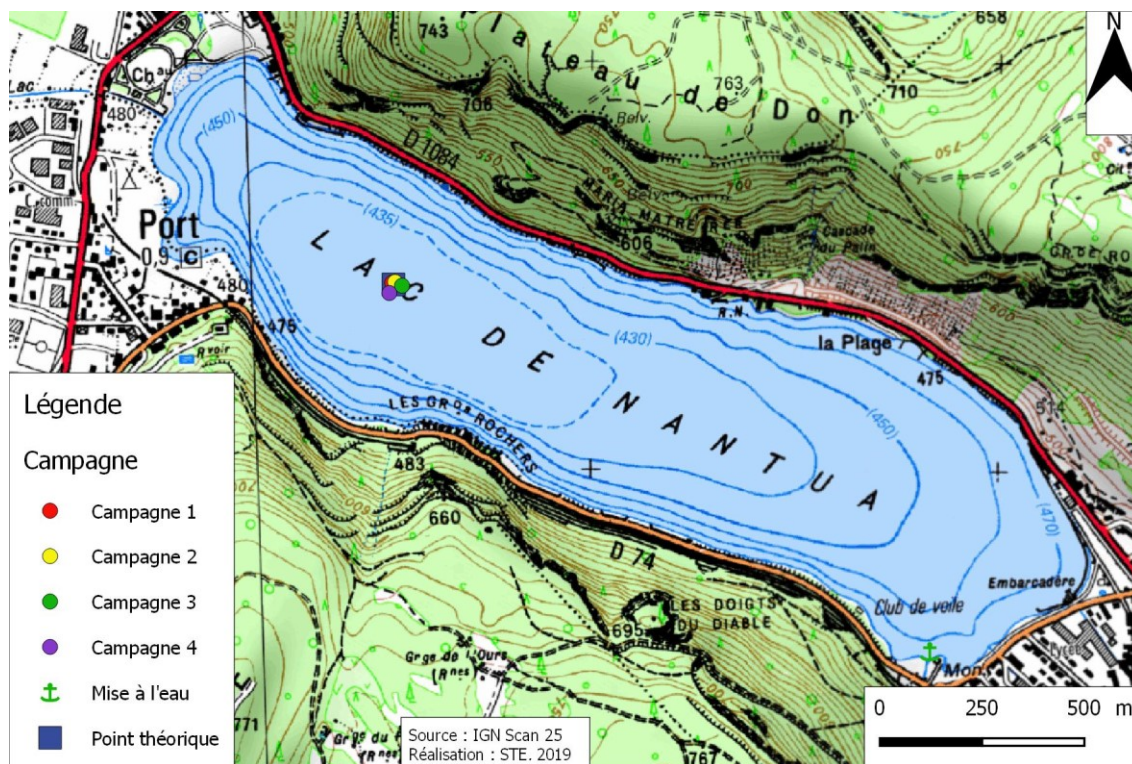


Carte 1 : localisation du lac de Nantua (Ain)

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 42 m pour cette année 2019 (Carte 2) comme lors des suivis précédents. Il n'a pas été enregistré de marnage en 2019.



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 2019

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 et 2016.

Le plan d'eau présente les pressions suivantes à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux fixés par la DCE :

- ✓ pollutions diffuses et ponctuelles par les nutriments ;
- ✓ altération de la morphologie et de la continuité piscicole.

2.3 PLANNING DE REALISATION

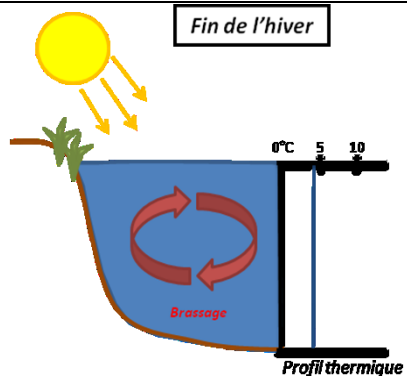
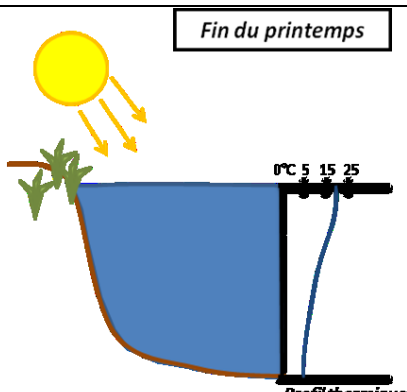
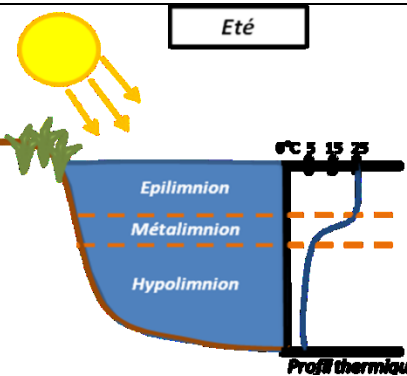
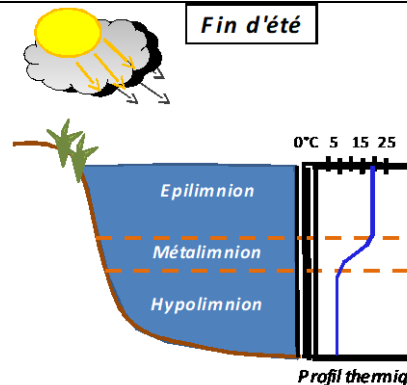
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac de Nantua	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	Biologie	C3 + IBML	C4	
Campagne	C1	C2	Biologie	C3 + IBML	C4	
Date	21/03/2019	27/05/2019	30/07/2019	13/08 et 14/08/2019	17/10/2019	automne/hiver 2019-2020
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments					S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	S.T.E.	LEMNA
Macrophytes				S.T.E et Mosaïque Envt		Mosaïque Envt
Phytobenthos			DREAL AURA			DREAL AURA

2.4 ÉTAPES DE LA VIE LACUSTRE

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

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

2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019

Les conditions climatiques de l'année 2019 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 2019 a été globalement chaude par rapport aux moyennes de saison (Figure 1)¹ avec une température moyenne de 12,5°C en 2019 contre 11°C sur la période 1981-2010, soit +1,5°C. En 2019, les températures sont globalement plus élevées tous les mois, et en particulier en février et juin.

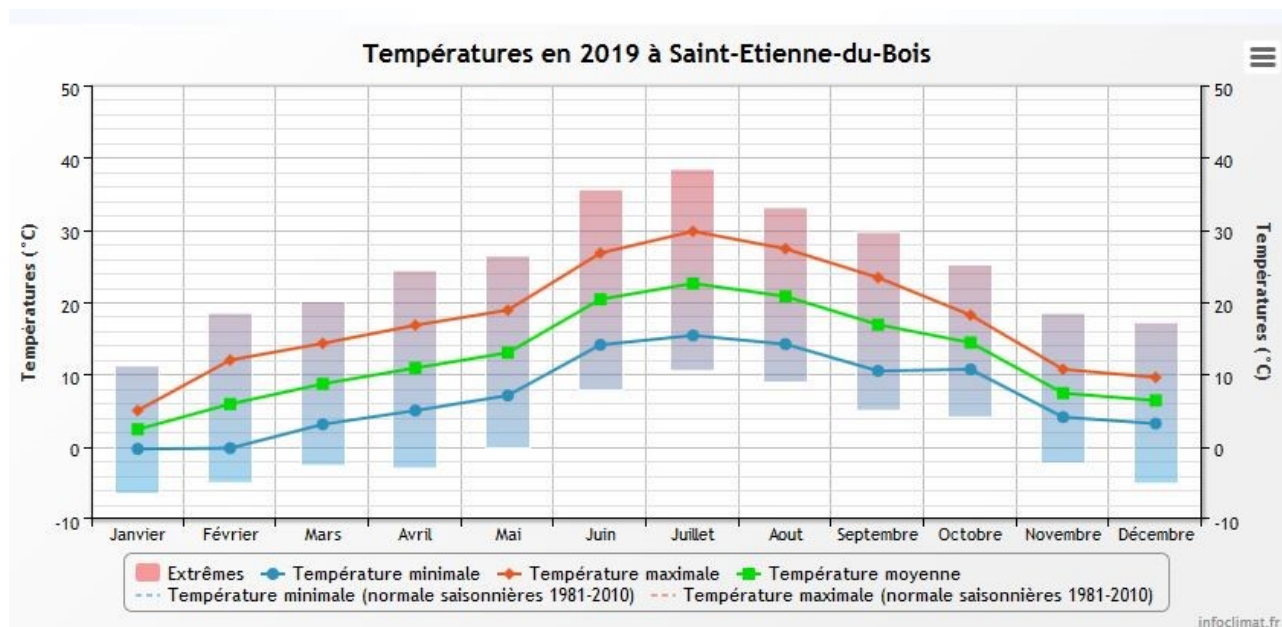


Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Etienne du Bois (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2019 est à peine supérieur à la normale (1211 mm en 2019 contre 1178 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit **+3% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ déficits importantes en février et en septembre (-50% par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ déficits moyens en mai et juillet (-30% par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ précipitations très importantes en août et octobre 2019 (+50% par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ automne bien arrosé.

À noter, que le cumul de précipitations mesuré sur cette station en août 2019 est très élevé : 214 mm. Sur des stations météorologiques proches : Pont d'Ain et Ambérieu en Bugey, les cumuls étaient compris entre 100 et 120 mm, soit des valeurs élevées mais plus proches de la normale.

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

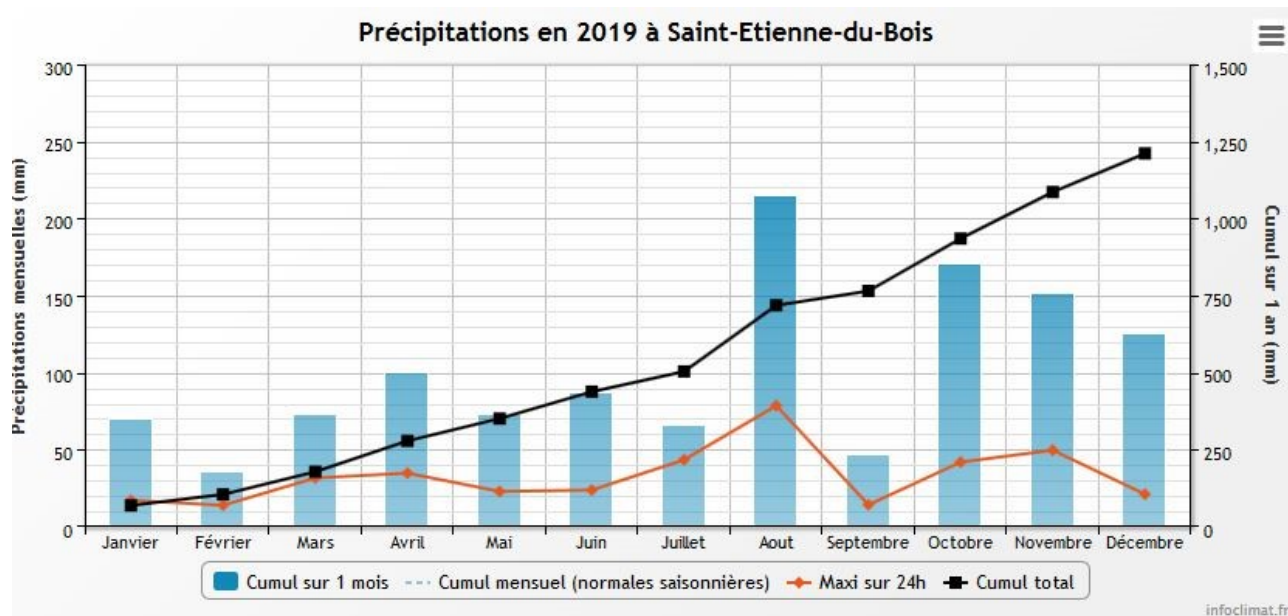


Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Etienne du Bois (site Info-climat)

Les conditions climatiques ont été chaudes et bien pluvieuses dans l'Ain pour cette année 2019. On notera la présence d'événements hydrologiques majeurs en août et en octobre sur le secteur étudié.

3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

3.1.1 MÉTHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les quatre campagnes, excepté un point : un échantillon de sédiment est prélevé lors de la dernière campagne.

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

Au point de plus grande profondeur, on effectue, dans l'ordre :

- une mesure de transparence** au disque de Secchi, avec lecture côté "ombre" du bateau pour une parfaite acuité visuelle. Chacun des deux opérateurs fait la lecture en aveugle (1^{ère} lecture non indiquée au 2^e lecteur) ;
- un profil vertical** de température (°C), conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l). Il est réalisé à l'aide de 2 sondes multiparamètres OTT MS5 qui peuvent effectuer des mesures jusqu'à 200 m de profondeur. Elles disposent d'une mémoire interne pouvant être programmée pour enregistrer les données à une fréquence de temps définie préalablement (5 secondes). Leur capteur de pression intégré permet 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 ;

c) **un profil vertical du paramètre matières organiques dissoutes *fdom*** est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO. Cet appareil a également été équipé d'une sonde pH et conductivité en cours d'année 2019 ;

d) **deux 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 dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire ;
- **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 1 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 (5,4 L) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (physico-chimie classique, micropolluants minéraux et organiques), 15 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

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

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

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

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

- ✓ le tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) est adaptable pour toute profondeur, le volume échantillonné dépend du diamètre du tuyau. S.T.E. a mis au point 2 tuyaux :
 - l'un de 5 ou 9 m de diamètre élevé (Ø18 mm) pour les zones euphotiques réduites ;
 - l'autre de 30 m (Ø14 mm) pour les transparences élevées ;
- ✓ la cloche intégratrice « Pelletier » ; dans la pratique, ce type de préleveur est rarement utilisé, au bénéfice du tuyau intégrateur.

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

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

Pour l'analyse du phytoplancton, 2 échantillons sont réalisés dans des flacons blancs opaques en PP de 500 et 250 ml dûment étiquetés (nom du lac, date, préleveur, campagne). On y ajoute un volume connu de lugol (3 à 5 ml) pour fixation. Les échantillons sont conservés au réfrigérateur. Un des deux échantillons est

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).

ensuite transmis au bureau d'études LEMNA en charge de la détermination et du comptage du phytoplancton. L'autre échantillon est conservé dans les locaux de S.T.E dans le cadre du contrôle qualité.

Pour les analyses de physico-chimie classique, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C. Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur TNT pour un acheminement au laboratoire CARSO dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

f) 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), on réalise de 2 à 5 prélèvements pour ramener une surface de l'ordre de 1/10 m². On observe sur chacun de ces échantillons la structure du sédiment dans le double but de :

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

Pour chaque échantillon, le laboratoire LDA26 fournit une glacière avec le 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 et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire de la Drôme (LDA26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

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

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

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

- ✓ sur l'eau interstitielle :
 - orthophosphates ;
 - phosphore total ;
 - ammonium.

3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2019 sur le lac de Nantua comprennent :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase d'échantillonnage. Pour la partie détermination, on se réfère à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl, et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du «Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE » - Version 3.3.1, septembre 2009 ;
- ✓ l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par l'IRSTEA et décrite au sein de la norme AFNOR XP T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010 ;
- ✓ l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013).

3.2.1 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

3.2.1.1 *Prélèvement des échantillons*

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point e) 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-Treuture 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).

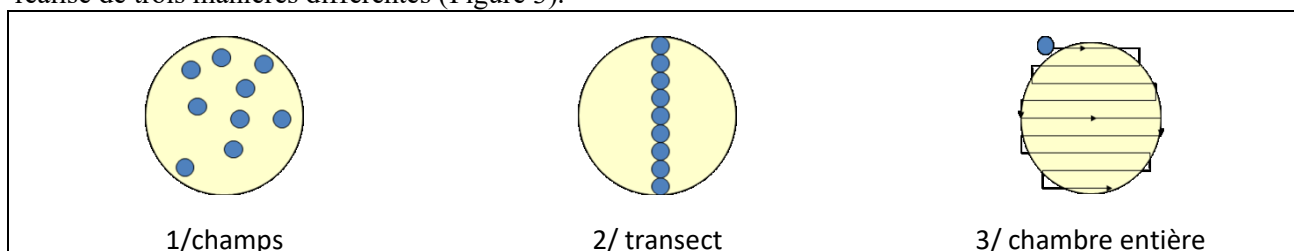


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 (exceptés pour les cyanobactéries et chrysophycées à logettes) sont comptées. Les cellules vides des colonies, des cœnobes, des filaments ou des diatomées ne sont pas dénombrées ;
- ✓ les logettes des chrysophycées (ex : *Dinobryon*, *Kephyrion*,...) sont dénombrées même si elles sont vides, les cellules de flagellés isolées ne sont pas dénombrées ;
- ✓ pour les diatomées, en cas de difficulté d'identification et de fortes abondances (supérieures à 20% de l'abondance totale), une préparation entre lame et lamelle selon le mode préparatoire décrit par la norme NF T 90-354 (AFNOR) est effectuée.

3.2.1.3 Traitement des données

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (mm^3/l), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

1. grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 3.1.3), d'aide au dénombrement ;
2. si les données sont absentes, les mesures sur 30 individus lors de l'observation au microscope sont employées pour calculer un biovolume robuste ;
3. si l'ensemble des dimensions utiles au calcul n'est pas observé, les données complémentaires issues de la bibliographie sont employées.

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

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

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

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

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

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

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indiciaire peut être expliquée par la présence de taxons 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 Éric Boucard et Alexandre Ballaydier du bureau d'études Mosaïque Environnement assisté par un technicien de S.T.E.

3.2.2.1 Choix des unités d'observation

Le positionnement des unités d'observation (UO) est basé sur la méthode de Jensen. À l'issue de cette première phase, on dispose ainsi de la localisation d'un nombre défini de points-pivots d'investigations.

Intervient alors une **deuxième phase** qui permet d'effectuer un choix parmi ces points désormais qualifiables de potentiels.

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

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

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

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

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

3.2.2.2 Description d'une unité d'observation

Schématiquement, chaque unité d'observation comporte :

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

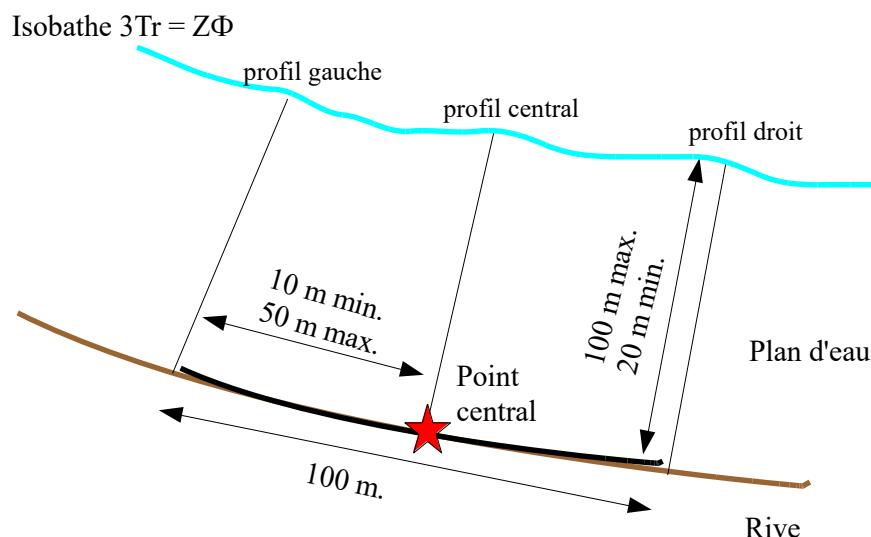


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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

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

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

3.2.2.3 Traitement des données/ bancarisation

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

Pour toutes précisions sur les modalités de calcul de l'indice, on se reportera à la note de calcul de l'indice établie par l'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)	$EQR_{H-Aci} = 1.399 * (IBML / 14.16) - 0.492$

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

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 dit « 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 écologique de l'indice IBML, exprimé en EQR, sont donnés dans le Tableau 4.

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

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

L'indice IBML est calculé à partir du SEEE version utilisateur V1.0.1. Cet indice n'est constitué pour l'instant que d'une seule métrique : la note de trophie. Il renseigne donc sur le niveau trophique du plan d'eau et sur les apports en éléments nutritifs au plan d'eau.

3.2.3 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE PHYTOBENTHOS

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

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

Les prélèvements et déterminations ont été effectués par la DREAL AURA (Rémy Chavaux).

3.2.3.1 **Prélèvements IBDLacs**

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

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

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

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

3.2.3.2 Phase de détermination et d'interprétation

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

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

La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.0.8.

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

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

4 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

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

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES

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

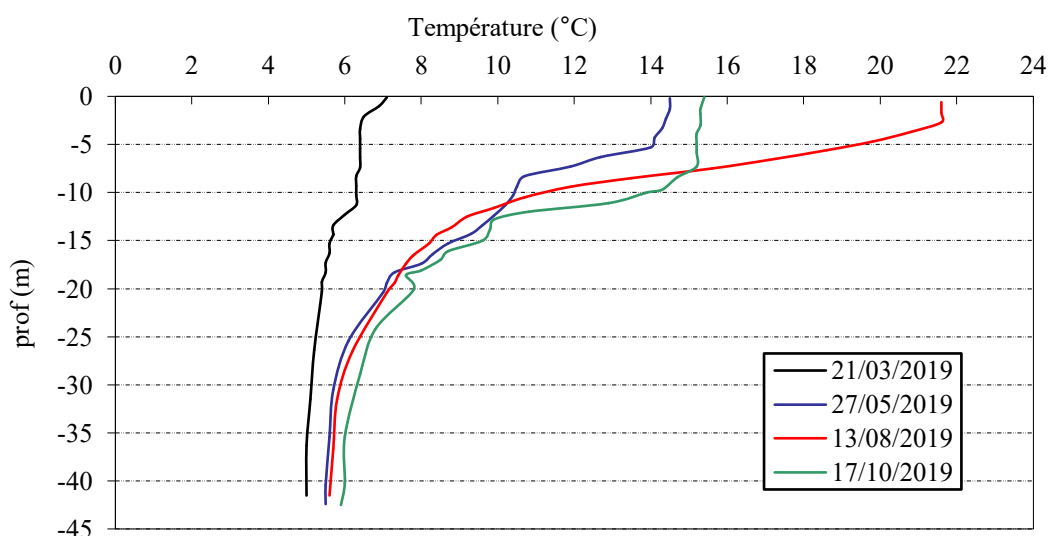


Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, la température est quasiment homogène sur la colonne d'eau (5 à 6°C). Les conditions météorologiques favorables de début mars ont néanmoins permis le réchauffement précoce des eaux de surface (7,1°C).

Au printemps, la stratification thermique s'installe : la thermocline se situe entre 6 et 18 m de profondeur. La température de l'eau est de 14,5°C en surface et de 5,5°C au fond.

Lors de la campagne 3, la température atteint 21,6°C en surface. L'épilimnion est peu épais, il s'étend jusqu'à 3 m de profondeur. La thermocline, située entre -3 m et -16 m, présente une forte amplitude, les eaux du fond demeurant proches de 6°C.

Lors de la campagne 4, on observe un refroidissement de l'épilimnion qui est homogène à environ 15,3°C et un léger enfoncement de la thermocline qui se situe alors entre 7 et 17 m de profondeur.

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

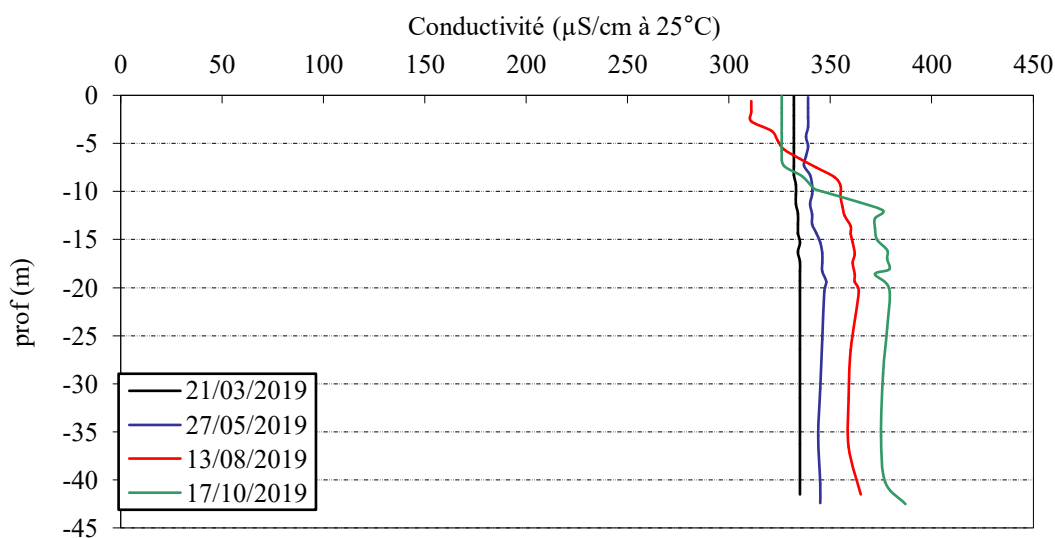


Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau bien minéralisée, typiquement en lien avec la nature calcaire des substrats. Elle est comprise entre 310 et 390 µS/cm.

Elle reste homogène entre 330 et 340 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lors des campagnes de fin d'hiver et de printemps. Elle diminue progressivement dans l'épilimnion durant les 2 campagnes suivantes en lien avec la consommation des minéraux pour l'activité biologique. La conductivité est minimale dans l'épilimnion en campagne 3 (311 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Au fond, elle augmente au fil de la saison entre 335 et 387 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C, en lien avec la minéralisation de la matière organique.

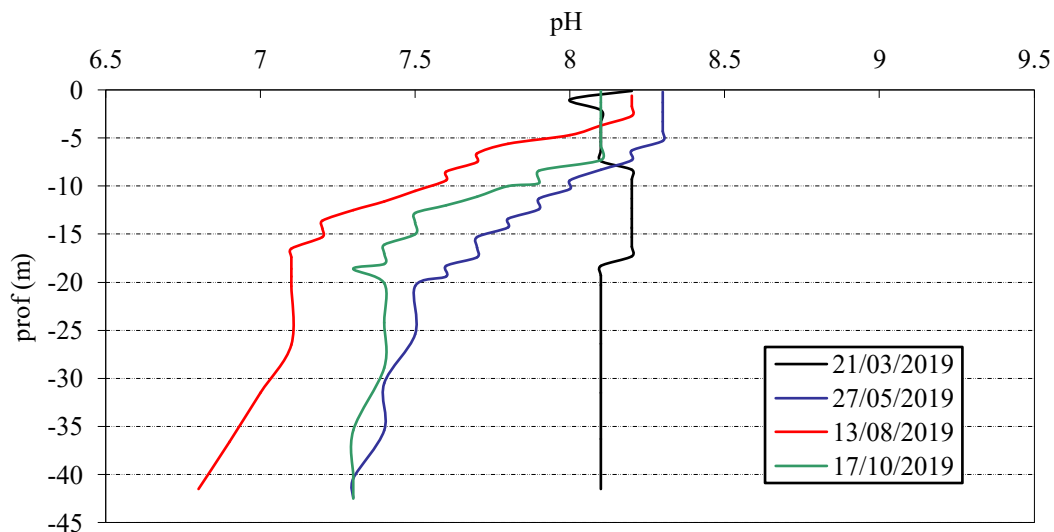


Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin dans les eaux de Nantua, il est compris entre 7 et 8,3. En fin d'hiver, il est homogène à 8,1 environ.

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 -5 m) où l'activité photosynthétique est à l'origine de cette augmentation du pH ;
- ✓ il est plus faible dans l'hypolimnion (7,3 et jusqu'à 6,9 au fond) où les processus de respiration et de décomposition entraînent cette acidification.

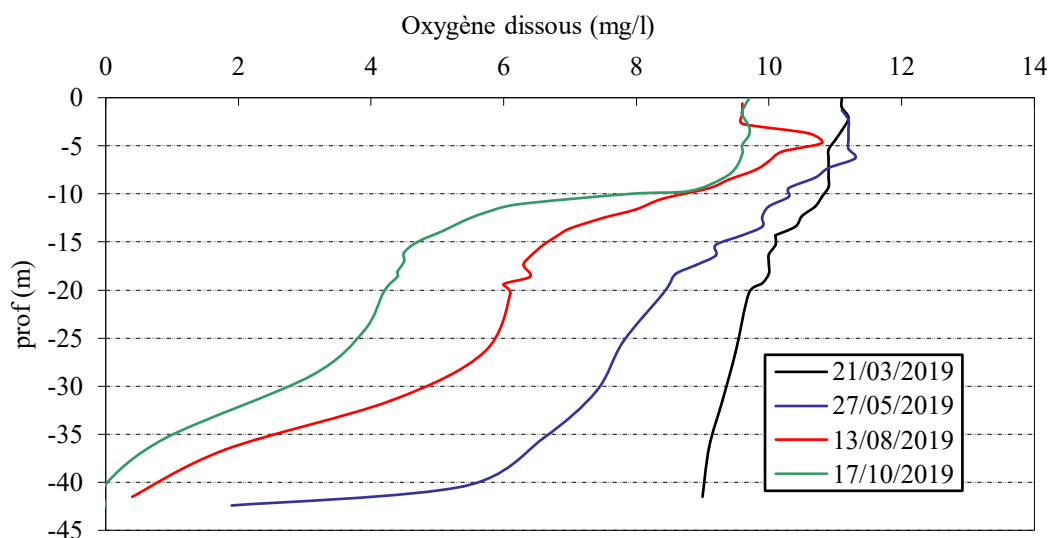


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

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 (95% de saturation en surface et 75% 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. Des sursaturations significatives ont été enregistrées dans la couche de surface, signe d'une intense activité photosynthétique avec plus de 115% de saturation jusqu'à 7 m de profondeur lors des campagnes 2 et 3. En parallèle, la consommation en oxygène s'intensifie dans l'hypolimnion, en lien avec les processus de dégradation de la matière organique :

- ✓ à 20 m de profondeur : 74% en C2, 53% en C3 puis 33% seulement en C4 ;
- ✓ au fond : 16% de saturation en campagne 2 puis anoxie lors des campagnes 3 et 4.

Lors de la campagne du 17 octobre, l'épilimnion est bien oxygéné ($\approx 100\%$).

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

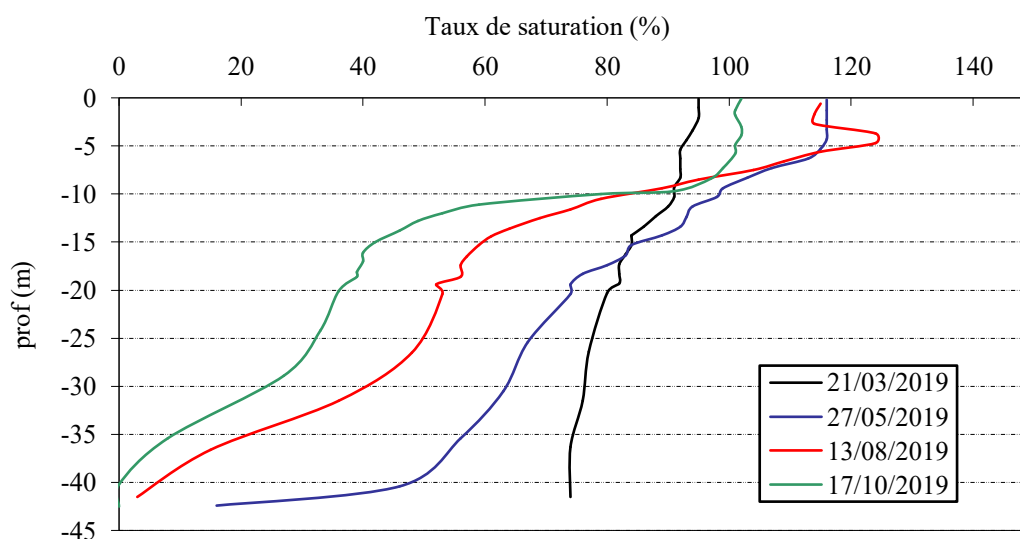


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

La synthèse de ces paramètres pH, conductivité et oxygène, met en évidence les effets classiques de la photosynthèse des couches supérieures et de la dégradation s'exerçant en zone tropholytique, modulés selon les saisons.

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

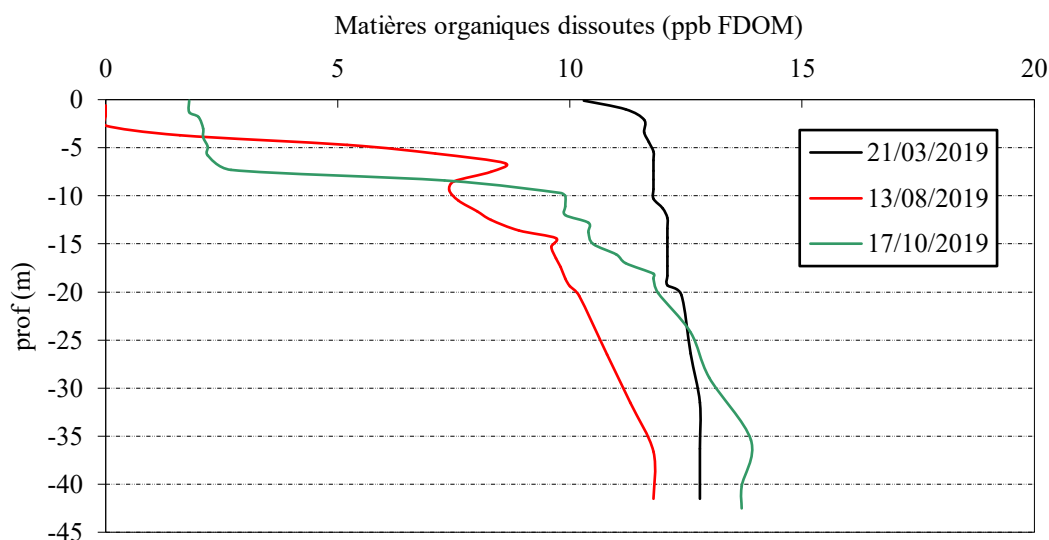


Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Le profil de MOD de la campagne 2 n'est pas disponible suite à une panne de sonde.

Les teneurs en matières organiques dissoutes sont moyennes à élevées (10 à 13 ppb QSU) en fin d'hiver. Elles deviennent faibles dans les eaux au cours de l'été en surface (<2 ppb QSU). Lors des campagnes du 13 août et du 17 octobre, les teneurs en MOD sous 15 m sont assez similaires à celles de la 1^{ère} campagne (10 à 15 ppb QSU).

Elles témoignent d'une charge organique modérée dans les eaux du lac de Nantua.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

4.1.2.1 Paramètres de constitution et typologie du lac

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

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

Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac de Nantua		Unité	Code sandre	LQ	21/03/2019		27/05/2019		13/08/2019		17/10/2019	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6,1	198	199	180	184	189	203	191	204
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1	60,4	60,3	59,9	61,7	56,1	60,3	55,1	61,3
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1	13,7	14,2	13,2	13,6	12,1	13,6	11,6	13,3
	Dureté	°F	1345	0,5	16,7	16,8	16,6	17,2	15,6	16,7	15,5	17,0
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05	3,9	4,1	4,0	4,2	3,9	3,9	4,1	4,1
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2	8,0	8,3	8,1	8,4	7,7	8,5	7,4	8,4
	Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0,2	5,9	5,8	5,4	5,9	5,5	5,5	5,4	4,8
TAC	°F	1347	0	16,3	16,3	14,8	15,1	15,5	16,7	15,7	16,8	

Les résultats indiquent une eau très carbonatée, de dureté assez élevée (16 à 17°F). Le lac de Nantua se trouve sur des terrains calcaires, ce qui explique la concentration importante observée en hydrogénocarbonates et en calcium. Les teneurs en sodium et en chlorures ne sont pas négligeables.

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

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

Lac de Nantua		Unité	Code sandre	LQ	21/03/2019		27/05/2019		13/08/2019		17/10/2019	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	1,6	1,4	1,7	1,6	1,9	1,8	1,8	1,5
	DBO5	mg(O ₂)/L	1313	0,5	<LQ	<LQ	1	<LQ	<LQ	<LQ	1,9	0,6
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	MeS	mg/L	1305	1	1,6	<LQ	2	<LQ	1,4	1,1	<LQ	6
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0,5	2,2	2,3	2	2,4	2,4	2,6	2,2	1,2
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0,01	0,01	<LQ	0,01	<LQ	0,02	<LQ	0,01	0,05
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0,01	<LQ	0,03	<LQ	0,02	<LQ	0,02	<LQ	0,03
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	<LQ	0,01	<LQ	0,007	0,01	0,011	<LQ	0,028
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0,05	2,9	3,6	1,5	4,3	1,7	5,8	1,5	6,9
	Turbidité	NFU	1295	0,1	1,7	0,85	1,24	1,5	1,2	2	2,2	6,7

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

La charge en matières en suspension et la turbidité sont faibles sur le lac de Nantua, hormis dans le fond lors de la campagne 4 (respectivement 6 mg/l et 6,7 NTU).

La concentration en carbone organique dissous est faible sur les 4 campagnes : elle est comprise entre 1,4 et 1,9 mg/l. La DBO5 est quantifiée uniquement dans les échantillons C2 intégré et C4, à des faibles teneurs. Les autres paramètres organiques, azote Kjeldahl, et DCO et ammonium sont sous les seuils de quantification.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote et faibles pour les orthophosphates, particulièrement en fin d'hiver ($[\text{NO}_3^-] = 2,2 \text{ mg/l}$ et $[\text{PO}_4^{3-}] \leq 0,01 \text{ mg/l}$). 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 (2 à 2,4 mg/l). Les phosphates sont en revanche absents en zone trophogène. Les matières phosphorées sont quantifiées dans le fond lors des 4 campagnes : 20 à 30 $\mu\text{g/l}$ de PO_4^{3-} et 7 à 28 $\mu\text{g(Ptot)/l}$. Ces valeurs restent modérées mais suggèrent un phénomène de relargage depuis les sédiments. Les concentrations en nitrites restent faibles sauf dans l'échantillon de fond en C4 (50 $\mu\text{g/l}$), 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 (2,9 à 3,6 mg/l). Elle évolue ensuite significativement :

- ✓ elle diminue dans la zone euphotique car les silicates sont consommés par les diatomées (1,5 mg/l) ;
- ✓ elle augmente au fond en rapport avec la dégradation des frustules de diatomées qui décantent dans le fond du lac (4,3 à 6,9 mg/l).

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac de Nantua		Unité	Code sandre	LQ	21/03/2019		27/05/2019		13/08/2019		17/10/2019	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	$\mu\text{g(Al)/L}$	1370	2	<LQ	<LQ	2,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Antimoine	$\mu\text{g(Sb)/L}$	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	$\mu\text{g(Ag)/L}$	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	$\mu\text{g(As)/L}$	1369	0,05	0,18	0,19	0,19	0,17	0,22	0,3	0,2	0,18
	Baryum	$\mu\text{g(Ba)/L}$	1396	0,5	4,1	4,3	4,7	5,1	4,5	5	4,2	3,9
	Beryllium	$\mu\text{g(Be)/L}$	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	$\mu\text{g(B)/L}$	1362	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	$\mu\text{g(Cd)/L}$	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	$\mu\text{g(Cr)/L}$	1389	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	$\mu\text{g(Co)/L}$	1379	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,12	<LQ	0,09
	Cuivre	$\mu\text{g(Cu)/L}$	1392	0,1	0,36	0,32	0,7	0,33	0,42	0,24	0,36	0,13
	Etain	$\mu\text{g(Sn)/L}$	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	$\mu\text{g(Fe)/L}$	1393	1	2,9	2,7	3,9	2	2,5	15,7	2,7	10,7
	Lithium	$\mu\text{g(Li)/L}$	1364	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
	Manganèse	$\mu\text{g(Mn)/L}$	1394	0,5	<LQ	2,2	<LQ	8,5	<LQ	52,6	<LQ	63,1
	Mercure	$\mu\text{g(Hg)/L}$	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	$\mu\text{g(Mo)/L}$	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	$\mu\text{g(Ni)/L}$	1386	0,5	<LQ	<LQ	2,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Plomb	$\mu\text{g(Pb)/L}$	1382	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	$\mu\text{g(Se)/L}$	1385	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tellure	$\mu\text{g(Te)/L}$	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	$\mu\text{g(Tl)/L}$	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	$\mu\text{g(Ti)/L}$	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	$\mu\text{g(U)/L}$	1361	0,05	0,2	0,2	0,25	0,24	0,23	0,24	0,21	0,19	
Vanadium	$\mu\text{g(V)/L}$	1384	0,1	0,13	0,12	0,15	0,11	0,18	<LQ	0,15	<LQ	
Zinc	$\mu\text{g(Zn)/L}$	1383	1	1,74	1,79	1,02	1,54	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	

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

Comme en 2016, les eaux du lac de Nantua sont globalement pauvres en micropolluants minéraux :

⁴ le rapport N/P est calculé à partir de $[\text{Nminéral}] / [\text{P-PO}_4^{3-}]$ avec $\text{N minéral} = [\text{N-NO}_3^-] + [\text{N-NO}_2^-] + [\text{N-NH}_4^+]$ sur la campagne de fin d'hiver.

- ✓ 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 : 10 à 16 µg/l de fer et 52 à 63 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 0,3 µg/l) ;
- ✓ de cuivre dans les 8 échantillons, à des concentrations faibles à modérées (0,13 à 0,7 µg/l) ;
- ✓ de zinc dans les échantillons des campagnes 1 et 2 (1 à 1,8 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 1.

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

Lac de Nantua		Unité	Code sandre	LQ	21/03/2019		27/05/2019		13/08/2019		17/10/2019	
Code plan d'eau: V2515003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
fongicide	Propiconazole	µg/l	1257	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	0,006	<LQ
Médicament	Metformine	µg/l	6755	0,005	0,158	0,149	0,171	0,152	0,176	0,151	0,175	0,140
plastifiants	DEHP	µg/l	6616	0,4	0,74	<LQ	0,95	<LQ	1,45	<LQ	0,52	0,41
plastifiants	Diéthyl phtalate	µg/l	1527	0,05	<LQ	0,27	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	n-Butyl Phtalate	µg/l	1462	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	0,07	0,07	0,06	0,09	<LQ
Sels	Perchlorate	µg/l	6219	0,1	0,12	0,12	0,11	0,11	0,15	<LQ	0,19	<LQ
stimulants	Caféine	µg/l	6519	0,01	0,032	0,036	0,036	0,018	0,035	0,013	0,03	<LQ
stimulants	Cotinine	µg/l	6520	0,005	0,007	0,007	0,007	0,006	0,01	0,008	0,007	0,007

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

- ✓ le Metformine est mesuré dans tous les échantillons à des concentrations comprises entre 0,14 et 0,175 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 perchlorate à des teneurs faibles comprises entre 0,11 et 0,19 dans 6 des 8 échantillons. Il existe divers sels de perchlorates qui sont utilisés dans de nombreuses applications industrielles ;
- ✓ deux stimulants d'origine naturelle végétale (traceurs de pollutions domestiques) : la caféine et la cotinine (métabolite de la nicotine) mesurés à faible teneur dans tous les échantillons.

Trois composés plastifiants sont également régulièrement retrouvés :

- ✓ le Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP) substance permettant d'augmenter la flexibilité des plastiques, est quantifié en zone euphotique à toutes les campagnes (0,5 à 1,45 µg/l) ;
- ✓ le Diéthylphtalate est mesuré dans l'échantillon de fond du 21 mars ;
- ✓ le n-butylPhtalate dans 4 échantillons (C2 fond, C3 , C4 intégré) à faible teneur (0,06 - 0,09 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.

Le Propiconazole est détecté en zone euphotique en C3 et C4 à très faible concentration. Il s'agit d'un fongicide de la famille des triazoles qui a été récemment interdit (cette molécule a été retrouvée dans les plans d'eau voisins de Nantua : Charmines-Moux, Cize-Bolozon).

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

Composition granulométrique du sédiment			
Lac de Nantua	Unité	Code sandre	17/10/2019
Code plan d'eau: V2515003			
fraction inférieure à 20 µm	% MS	6228	76,5
fraction de 20 à 63 µm	% MS	3054	23,1
fraction de 63 à 150 µm	% MS	7042	0,4
fraction de 150 à 200 µm	% MS	7043	0,0
fraction supérieure à 200 µm	% MS	7044	0,0

Il s'agit de sédiments très fins (100% < 150 µm), de nature limono-vaseuse exempt de débris grossiers.

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

Tableau 10 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Lac de Nantua	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2019
Code plan d'eau: V2515003				
Matière sèche à 105°C	%	1307		49,3
Matière Sèche Minérale	% MS	5539		92,8
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		7,2
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	24900
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	3160
Phosphore total	mg(P)/kg MS	1350	2	1050
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,5	3,53
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0,015	0,145
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	0,44

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 7,2 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également moyenne (environ 3,16 g/kg). Le rapport C/N est de 7,9 : 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 moyenne, proche de 1,05 g/kg MS. La composition du sédiment est très similaire à celle analysée en 2016.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration en ammonium (3,53 mg/l) reste assez faible. En revanche, le phosphore total et les phosphates affichent des teneurs assez élevées dans l'eau interstitielle (respectivement 0,44 et 0,145 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	Unité	Code <i>sandre</i>	<i>LQ</i>	17/10/2019
Code plan d'eau: V2515003				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	17800
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	0,8
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,2
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	8,4
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	55,7
Béryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	0,7
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	37,1
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,2	0,3
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	35,2
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	4
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	15,9
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	2,1
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	21300
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	1	19,4
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	230
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,08
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	0,6
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	16,4
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	16,4
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,1
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,2
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	1100
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	0,8
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	54,2
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	123

Comme en 2016, 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 2.

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Lac de Nantua	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2019
Code plan d'eau: V2515003				
4-nonylphenol diethoxylate	µg/ kg MS	6369	15	38
BDE209	µg/ kg MS	1815	5	6
DEHP	µg/ kg MS	6616	100	325
Acénaphthylène	µg/ kg MS	1622	10	19
Anthanthrene	µg/ kg MS	7102	10	20
Anthracène	µg/ kg MS	1458	10	26
Anthraquinone	µg/ kg MS	2013	4	14
Benzo (a) Anthracène	µg/ kg MS	1082	10	52
Benzo (a) Pyrène	µg/ kg MS	1115	10	71
Benzo (b) Fluoranthène	µg/ kg MS	1116	10	113
Benzo (ghi) Pérylène	µg/ kg MS	1118	10	77
Benzo (k) Fluoranthène	µg/ kg MS	1117	10	41
Chrysène	µg/ kg MS	1476	10	55
Dibenzo (ah) Anthracène	µg/ kg MS	1621	10	11
Fluoranthène	µg/ kg MS	1191	10	111
Indéno (123c) Pyrène	µg/ kg MS	1204	10	59
Méthyl-2-Fluoranthène	µg/ kg MS	1619	10	11
Phénanthrène	µg/ kg MS	1524	10	45
Pyrène	µg/ kg MS	1537	10	97
PCB 118	µg/ kg MS	1243	1	1
PCB 138	µg/ kg MS	1244	1	1,4
PCB 153	µg/ kg MS	1245	1	1,4

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

- ✓ 16 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été recensés pour une concentration totale moyenne de 822 µg/kg MS ;
- ✓ 3 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) ont été quantifiées pour une concentration totale, faible, de 3,8 µg/kg.

Ces concentrations sont comparables à celles mesurées lors du précédent suivi de 2016 où les concentrations en HAP atteignaient 929 µg/kg MS et 6 µg/kg MS pour les PCB.

On retrouve également 3 autres molécules dans les sédiments :

- ✓ le DEHP, un indicateur plastifiant, à la concentration modérée de 325 µg/kg ;
- ✓ des traces de BDE209, un composé de la famille des polybromodiphényléthers ;
- ✓ le 4-nonylphenol diethoxylate est retrouvé à 38 µg/kg MS. Ce sont des substances synthétisées pour leurs propriétés tensioactives, très largement utilisées dans l'industrie (textile, peintures, production de pâtes et papiers, le traitement des métaux,...).

4.2 PHYTOPLANCTON

4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques. Sur le lac de Nantua, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 12.

La transparence est moyenne lors de la 1^{ère} campagne (3,2m). Elle augmente au fil de la saison avec 4 m mesuré le 27 mai puis 6,2 m en plein été. La transparence se stabilise à 6 m mi-octobre. On peut considérer qu'il s'agit de transparences élevées qui permettent un développement profond pour le phytoplancton.

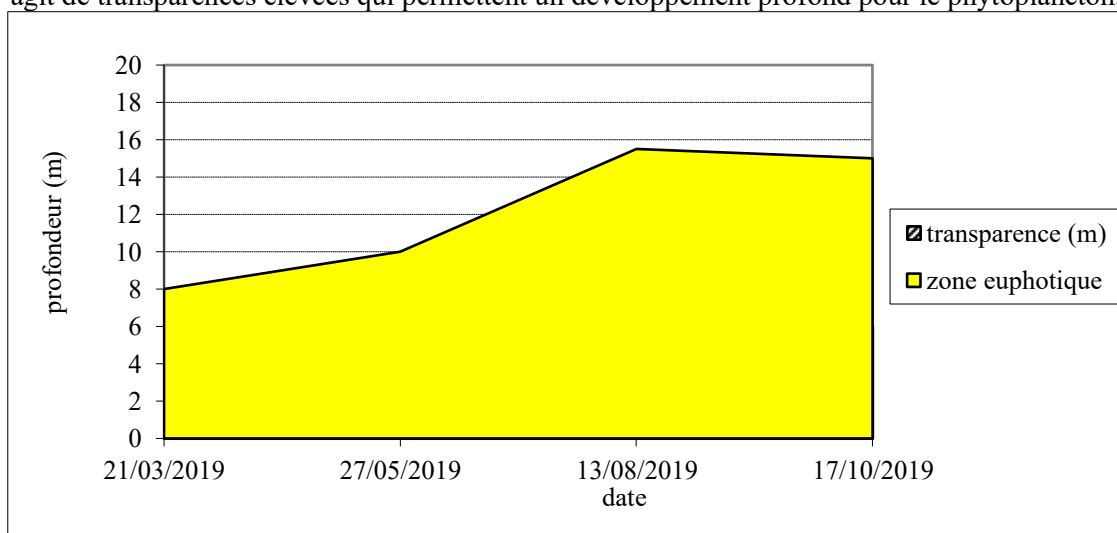


Figure 12 : Évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

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 moyenne (C1, C2) puis importante (C3 et C4) sur le lac de Nantua (8 à 15,5 m).

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens

Lac de Nantua		Unité	Code sandre	LQ	21/03/2019	27/05/2019	13/08/2019	17/10/2019
Code plan d'eau: V2515003					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	5	4	2	1
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

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

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont moyennes puis faibles dans le lac de Nantua (5 à 1 µg/l). Cela traduit une production algale non négligeable en début de saison : fin d'hiver et printemps. L'approfondissement de la zone euphotique lors des campagnes 3 et 4 (15 m) est accompagné d'une diminution de la production chlorophyllienne (1 à 2 µg/l). La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 2,3 µg/l.

La concentration en phéopigments reste faible toute l'année, elle est < 1 µg/l.

L'activité biologique est ainsi globalement faible à modérée dans ce plan d'eau.

N.B. : on peut considérer un certain caractère atypique de l'évolution saisonnière de ces paramètres, avec des transparences maximales et un développement minimal de phytoplancton en août, et une situation rigoureusement inverse en fin d'hiver.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	21/03/2019	27/05/2019	13/08/2019	17/10/2019
BACILLARIOPHYTA	Asterionella formosa	4860	26,3	5,6	24,7	0,1
	Cyclotella costei	8615		89,1	216,9	
	Diatomées centriques indét < 10 µm	6598	58,4			
	Diatomées centriques indét > 10 µm	6598	5,8	31,6		9,5
	Fragilaria	9533		1,9		
	Fragilaria crotonensis	6666		1,9	49,3	
	Fragilaria tenera	6713			2,5	
	Puncticulata praetermissa	18062		59,4	22,2	1,2
CHAROPHYTA	Stephanodiscus	8760		1,9		
	Cosmarium	1127		0,1	2,5	
CHLOROPHYTA	Elakathrix gelatinosa	5664			2,5	1,2
	Chlorella minutissima	20627	1015,8			
	Chlorella vulgaris	5933	99,2	3,7	64,1	8,3
	Chlorophycées flagellées indét diam 2 - 5 µm	3332	5,8		7,4	4,8
	Chlorophycées flagellées indét diam 5 - 10 µm	3332		7,4		
	Choricystis minor	10245			7,4	1,2
	Coenochloris hindakii	20091			8,3	19,0
	Monoraphidium komarkovae	5735			7,4	2,4
	Oocystis naegeli	20656				9,5
	Phacotus lendneri	19395			27,1	10,7
	Phacotus lenticularis	6048	2,9			
	Stichococcus bacillaris	6004			2,5	
	Tetraselmis cordiformis	5981	78,8	1,9		
CHOANOZOA	Tetrasstrum triangulare	9300			9,9	
	Salpingoeca frequentissima	6170		1,9		
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas marssonii	6273	2,9		12,3	2,4
	Cryptomonas ovata	6274	52,5	7,4	14,8	1,0
	Cryptophycées indét > 10 µm	4765	2,9			
	Plagioselmis nannoplantica	9634	221,8	72,4	32,0	185,6
CYANOBACTERIA	Aphanocapsa delicatissima	6308			276,1	
	Aphanocapsa elachista	6310		178,2	276,1	877,0
	Oscillatoriales indét	6391			24,7	
	Planktothrix agardhii	6430	70,1	23,8	1883,8	570,4
EUGLENOZOA	Trachelomonas volvocina	6544		1,9		
HAPTOPHYTA	Chrysochromulina parva	31903	26,3	13,0	4,9	
MIOZOA	Ceratium hirundinella	6553		0,2	0,2	0,3
	Gymnodinium cnecoides	20338		1,9	2,5	
	Gymnodinium helveticum	6558	0,2	0,8	0,3	0,5
	Peridinium	6577	5,8			
	Peridinium umbonatum	6587		3,7	4,9	
	Peridinium willei	6589		1,4		0,0
OCHROPHYTA	Chrysophycées indét	1160				1,2
	Dinobryon acuminatum	6126		7,4	14,8	
	Dinobryon divergens	6130		33,4	182,4	2,4
	Dinobryon sociale var. americanum	6137	2,9	638,6	61,6	
	Kephyrion	6150		5,6		
	Kephyrion littorale	6151		22,3	2,5	
	Kephyrion ovale	9584		5,6		
	Mallomonas	6209		3,7	2,5	1,2
	Ochromonas	6158	52,5	3,7		
Pseudopedinella elastica	20753	20,4	1,9	4,9	1,2	
non déterminés	Taxons indéterminés	0	14,6	1,9		
Nombre de taxons			20	33	33	23
Nombre de cellules/ml			1766,1	1234,8	3255,9	1711,1

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	21/03/2019	27/05/2019	13/08/2019	17/10/2019
BACILLARIOPHYTA	Asterionella formosa	4860	0,00683	0,00145	0,00641	0,00002
	Cyclotella costei	8615		0,02272	0,05532	
	Diatomées centriques indéterminé < 10 µm	6598	0,00642			
	Diatomées centriques indéterminé > 10 µm	6598	0,00313	0,01695		0,00511
	Fragilaria	9533		0,00449		
	Fragilaria crotonensis	6666		0,00056	0,01479	
	Fragilaria tenera	6713			0,00062	
	Puncticulata praetermissa	18062		0,09552	0,03568	0,00191
CHAROPHYTA	Stephanodiscus	8760		0,00910		
	Cosmarium	1127		0,00056	0,01726	
CHLOROPHYTA	Elakatothrix gelatinosa	5664			0,00047	0,00023
	Chlorella minutissima	20627	0,00833			
	Chlorella vulgaris	5933	0,00992	0,00037	0,00641	0,00083
	Chlorophycées flagellées indéterminé diam 2 - 5 µm	3332	0,00025		0,00031	0,00020
	Chlorophycées flagellées indéterminé diam 5 - 10 µm	3332		0,00386		
	Choricystis minor	10245			0,00007	0,00001
	Coenochloris hindakii	20091			0,00072	0,00166
	Monoraphidium komarkovae	5735			0,00118	0,00038
	Oocystis naegelii	20656				0,05224
	Phacotus lendneri	19395			0,01112	0,00439
	Phacotus lenticularis	6048	0,00120			
	Stichococcus bacillaris	6004			0,00015	
	Tetraselmis cordiformis	5981	0,15667	0,00369		
	Tetrastrum triangulare	9300			0,00064	
CHOANOZOA	Salpingoeca frequentissima	6170		0,00022		
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas marssonii	6273	0,00350		0,01479	0,00286
	Cryptomonas ovata	6274	0,11002	0,01555	0,03097	0,00217
	Cryptophycées indéterminé > 10 µm	4765	0,00153			
	Plagioselmis nannoplantica	9634	0,01553	0,00507	0,00224	0,01299
CYANOBACTERIA	Aphanocapsa delicatissima	6308			0,00028	
	Aphanocapsa elachista	6310		0,00036	0,00055	0,00175
	Oscillatoriales indéterminé	6391			0,00232	
	Planktothrix agardhii	6430	0,00421	0,00143	0,11303	0,03422
EUGLENOZOA	Trachelomonas volvocina	6544		0,00362		
HAPTOPHYTA	Chrysochromulina parva	31903	0,00076	0,00038	0,00014	
MIOZOA	Ceratium hirundinella	6553		0,00960	0,00637	0,01154
	Gymnodinium enecoides	20338		0,00423	0,00562	
	Gymnodinium helveticum	6558	0,00322	0,01364	0,00543	0,00853
	Peridinium	6577	0,05371			
	Peridinium umbonatum	6587		0,03287	0,04366	
	Peridinium willei	6589		0,04488		0,00064
OCHROPHYTA	Chrysophycées indéterminé	1160				0,00013
	Dinobryon acuminatum	6126		0,00048	0,00096	
	Dinobryon divergens	6130		0,00698	0,03813	0,00050
	Dinobryon sociale var. americanum	6137	0,00105	0,23054	0,02225	
	Kephyrion	6150		0,00035		
	Kephyrion littorale	6151		0,00214	0,00024	
	Kephyrion ovale	9584		0,00067		
	Mallomonas	6209		0,00992	0,00659	0,00318
	Ochromonas	6158	0,00525	0,00037		
	Pseudopedinella elastica	20753	0,02773	0,00252	0,00669	0,00161
non déterminés	Taxons indéterminés	0	0,03387	0,00431		
	Nombre de taxons		20	33	33	23
	Biovolume (mm³/l)		0,453	0,549	0,451	0,147

4.2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

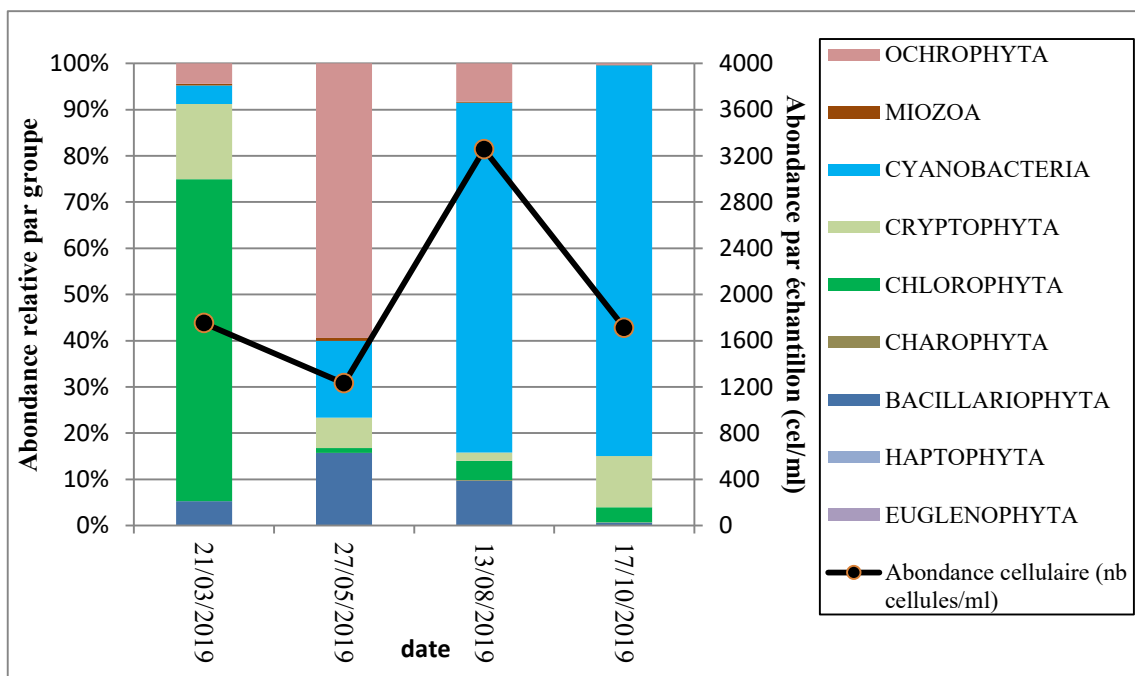


Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Nantua à partir des abondances (cellules/ml)

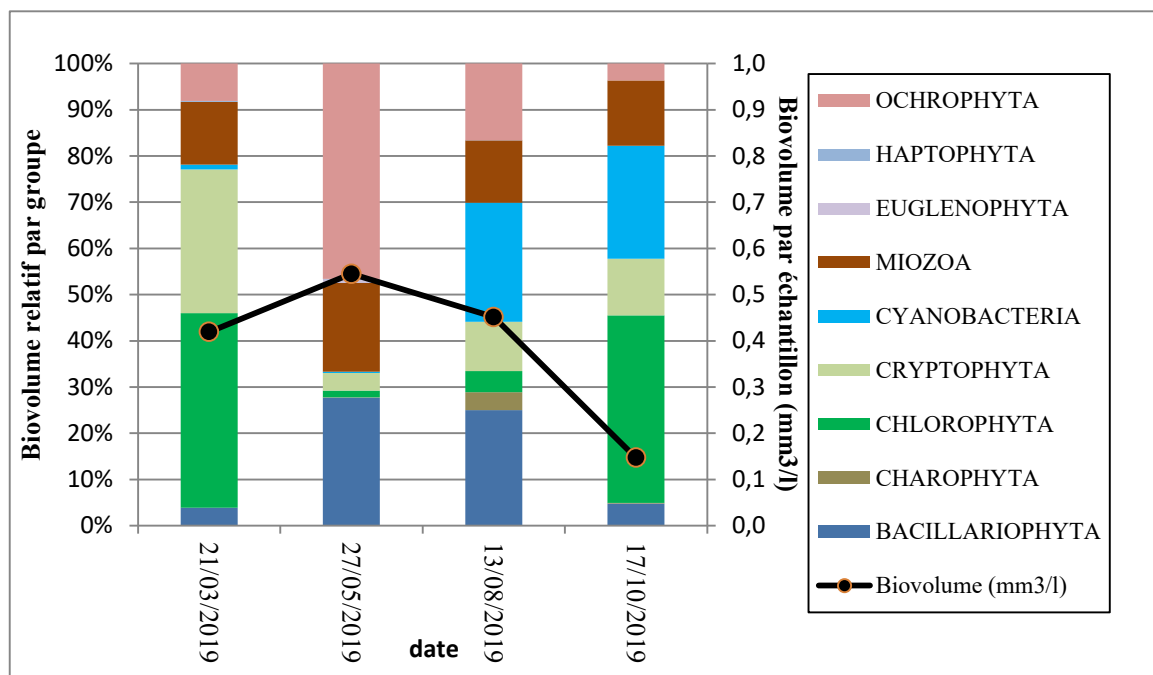


Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

La productivité algale est assez faible lors des trois premières campagnes, aux environs de 0,5 mm³/l, puis elle diminue en dernière campagne (0,15 mm³/l). La diversité taxonomique est faible en début de saison (20 taxons) puis moyenne lors des trois campagnes estivales.

La première campagne est dominée par des chlorophytes (42% du biovolume relatif) : *Tetraselmis cordiformis* et *Chlorella cf. minutissima*⁵, qui affectionnent les milieux enrichis en nutriments. Elles sont accompagnées des cryptophytes flagellés (31% du biovolume relatif) : *Plagioselmis nannoplanctica* et *Cryptomonas ovata*, caractéristiques des milieux brassés.

La seconde campagne est dominée par des ochrophytes notamment *Dinobryon sociale var. americanum* (42% du biovolume relatif). Ce taxon mixotrophe se développe au printemps dans l'épilimnion stratifié lorsque les ressources en nutriments sont limitantes pour les autres embranchements. (Groupe fonctionnel Reynolds : E). Elles sont accompagnées notamment par les diatomées centriques *Puncticulata praetermissa* et *Cyclotella costei*.

Lors des deux dernières campagnes, le peuplement phytoplanctonique est dominé pour près de 25% du biovolume par une cyanobactérie filamenteuse, *Planktothrix agardhii* que l'on retrouve dans les eaux riches en nutriments. Elle est accompagnée par les chlorophytes coloniales *Coenochloris hindakii* en troisième campagne et *Oocystis naegelii* en quatrième campagne.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 30/06/2020). 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 Nantua dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
V2515003	Nantua	2019	0,737	0,618	0,654	B

En conclusion, les teneurs en chlorophylle a sont faibles à moyennes (entre 1 et 5 µg/l). La Métrique de Biomasse Algale (MBA) atteint la valeur de 0,737, correspondant à une bonne qualité. La Métrique de Composition Spécifique du peuplement (MCS) est plus déclassante, notamment en raison de la présence de *Planktothrix agardhii*. Elle est de 0,618 (valeur proche du seuil de 0.6 faisant basculer en état moyen), signe de déséquilibres dans les peuplements phytoplanctoniques.

L'indice IPLAC résultant est de 0,654, il indique un bon état.

↳ **L'indice IPLAC du lac de Nantua obtient la valeur de 0,654, ce qui correspond à une bonne classe d'état pour l'élément de qualité phytoplancton.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

Le peuplement phytoplanctonique présente des successions assez similaires en 2016 et 2019 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 ochrophytes colonisent traditionnellement le

⁵ Taxon vérifié par le professeur émérite K.T.Kiss.

milieu avec les genres *Dinobryon* et *Mallomonas*. 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 1 mm³/l.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Nantua est présenté dans le Tableau 16 (valeurs issues du SEEE V1.0.2 base du 07/01/2019).

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

Les indices IPLAC depuis 2010 sont assez similaires, ils indiquent 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 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.**

4.3 MACROPHYTES

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (selon norme AFNOR XP T90-328 de Décembre 2010) sur le lac de Nantua s'est déroulée les 13 et 14 août 2019 par une météo ensoleillée et ventée. Les 3 unités d'observation ont été inventoriées par Éric Boucard (Mosaïque Environnement) accompagné d'Audrey Péricat et Guillaume Cunillera (S.T.E).

La transparence mesurée au disque de Secchi, était comprise entre 5 m et 6,4 m.

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 2016 par S.T.E. pour l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse. En 2019, comme en 2016, le protocole suivi par S.T.E. respecte la norme AFNOR XP T90-328 (Décembre 2010) normalisant le protocole de l'IRSTEA intitulé « Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plans d'eau ».

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 ne peut donc pas être échantillonné conformément à la norme en vigueur.

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

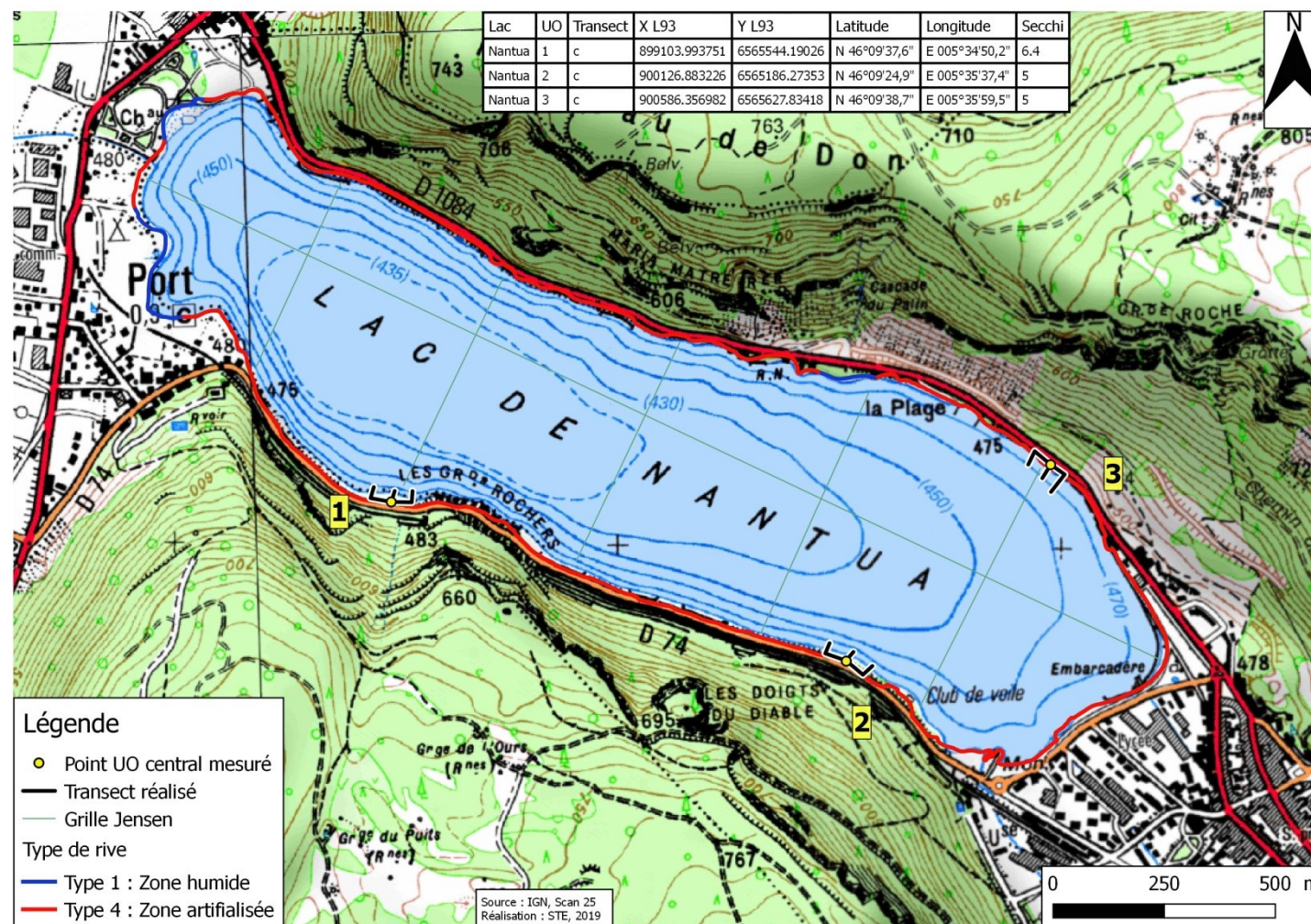
- UO 1 : unité de type 4 située au sud-ouest du lac dans une zone à forte pente ;
- UO 2 : unité de type 4 située au sud du lac à proximité de la base nautique ;
- UO 3 : unité de type 4 située au nord-Est du lac dans un secteur aménagé pour la promenade.

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 et 2013) afin de pouvoir suivre l'évolution temporelle des peuplements de macrophytes. L'unité d'observation 1 est identique à celle de ces suivis antérieurs, mais les unités d'observation 2 et 3 avaient été légèrement décalées en 2016 (reconduit en 2019), afin de répondre aux exigences de la norme AFNOR XP T90-328 (Décembre 2010).

Notamment, le point contact Jensen à proximité de l'UO2 se situait au niveau de la base nautique avec pontons flottants : le secteur est inaccessible, et très singulier. Aussi, il a été choisi de se déporter (2016-2019) vers l'Ouest pour avoir un secteur plus représentatif du type de rive.

La localisation des unités d'observation est présentée sur la Carte 3.

4.3.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION



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

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

Globalement orienté nord-ouest/sud-est, le lac de Nantua est fortement marqué par l'urbanisation, accueillant ports, 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.

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-ouest du lac.

Le pourcentage de végétalisation est très faible (< 1% de recouvrement). 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.

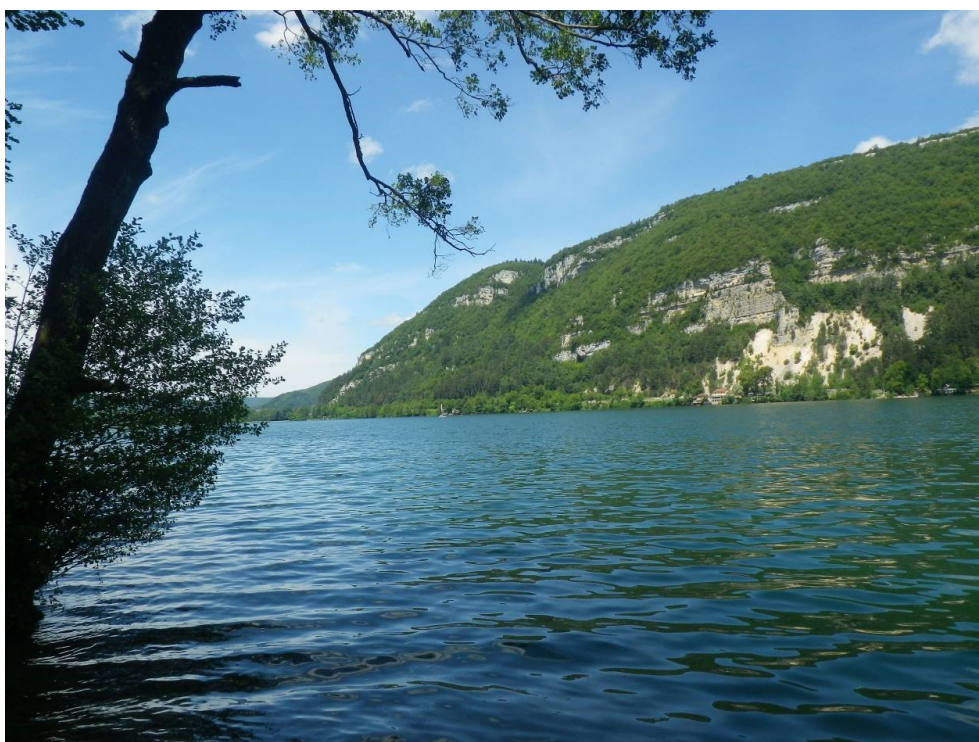


Figure 15 : vue sur le lac de Nantua

Les formulaires de relevés de végétation aquatique selon la norme AFNOR XP T90-328 sont fournis en Annexe 4.

L'Unité d'Observation n° 1 est située sur la rive sud, dans la partie ouest du lac au pied des falaises.

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 *Fissidens crassipes*, *Amblystegium riparium*, *Cinclidotus fontinaloides*, *Jungermania atrovirens* et *Rhynchostegium riparioides*. Les algues sont représentées par des colonies incrustantes hémisphériques souvent noirâtres des genres *Tolypothrix*, *Schizothrix*, *Rivularia* et des masses floconneuses vert clair du genre *Oedogonium sp.* et *Spirogyra sp.* Quelques espèces d'hélophytes ont été notées : *Eupatorium cannabinum*, *Lycopus europeus*, espèce des roselières et des mégaphorbiaies.

Le long des transects, 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. La profondeur maximale de colonisation est ainsi de 0,7 m pour le transect gauche pour une espèce de bryophyte (*Rhynchostegium riparioides*).

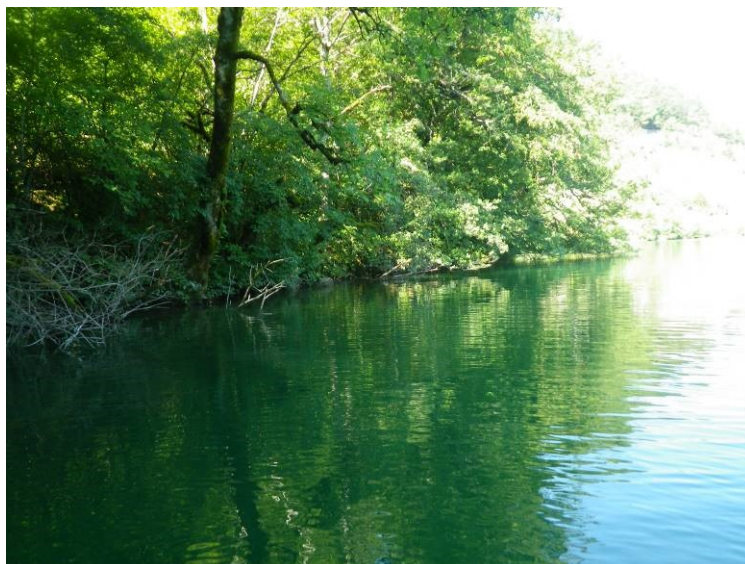


Figure 16 : UO1 sur le lac de Nantua

L'Unité d'Observation n° 2 est située sur la rive sud du lac, à l'est de l'UO1, à côté de la base nautique. 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, et les pentes sont fortes, ce qui explique le peu de végétation observé.



Figure 17 : UO2 sur le lac de Nantua

Le relevé de la zone littorale est caractérisé par la présence de quelques phanérogames (*Eupatorium cannabinum*, *Angelica sylvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, etc.), de bryophytes (*Amblystegium riparium*, *Rhynchostegium riparioides*, *Fissidens adianthoides*, *Bryum pseudotriquetrum*) et d'algues (*Chaetophora* sp., *Spirogyra* sp., *Tolypothrix*, *Oedogonium* sp., *Microspora* sp., etc.)

Sur les transects transversaux, les espèces observées sont très rares du fait essentiellement d'une profondeur importante, de pentes abruptes et d'un substrat rocheux peu favorable à l'implantation des macrophytes (seules quelques algues telles que *Schizothrix* ont été observées).

L'Unité d'Observation n° 3 se situe sur la rive Nord-Est du lac. La rive, caractérisée par la présence d'une route et d'une voie piétonne, est très fréquentée. Les berges sont aménagées en mur de soutènement sur l'ensemble de la zone prospectée. Le talus de 1,5 m sépare ces aménagements du lac. La plage est absente.

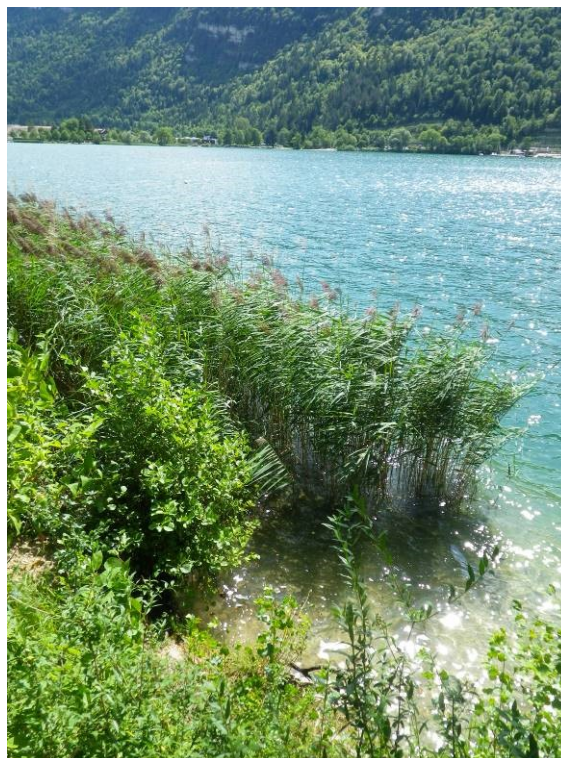


Figure 18 : UO3 sur le lac de Nantua

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 (*Filipendula ulmaria*, *Carex elata*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, etc.). On retrouve sur cette UO une assez bonne diversité de bryophytes aquatiques généralistes (*Fissidens crassipes*, *F. adianthoides*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Amblystegium riparium*, etc.). Les colonies algales sont représentées par les genres : *Tolypothrix*, *Rivularia*, *Lyngbya*, *Phormidium*, etc. Comme sur les autres UO, les transects sont peu colonisés par les macrophytes : *Rivularia sp.*, *Phragmites australis*, *Lyngbya sp.* jusqu'à 1 m au plus profond. La phragmitaie quant à elle disparaît aussi autour de 1 m de profondeur.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée en 2019 au sein des UO.

Aucune espèce protégée n'a également été observée en 2019.

Elodea nuttallii, citée en 2013, n'a pas été ré-observée. De même, la Grande naïade (*Najas marina*), protégée en région Rhône-Alpes n'a pas été revue cette année.

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

Le calcul de l'indice IBML a été effectué à l'aide du SEEE version V1.0.1 de l'indicateur. L'indice IBML obtient une note de 9,77 / 20, ce qui indique un faible niveau de dégradation globale des peuplements de macrophytes du plan d'eau. La contribution de 34 taxons peut indiquer une certaine robustesse de la note obtenue.

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

$$\begin{aligned} \text{EQR}_{\text{H-Alc}} &= 1,497 * (\text{IBML}/11,83) - 0,633 \\ \text{EQR (Nantua)} &= 0,603 \end{aligned}$$

Nombre de taxons contributifs	34	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	9,4	
IBML Note de Rive PE	10.14	
IBML Note de Trophie	9,77	

=> Ces éléments tendent à indiquer que le lac de Nantua présente un bon état écologique –EQR = 0,60 pour le compartiment macrophytes. Le peuplement observé qualifie le milieu de mésotrophe.

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

L'historique des valeurs IBML acquises sur le plan d'eau de Nantua est présenté dans le tableau 17 (valeurs issues du SEEE version V1.0.1 de l'indicateur).

Tableau 17 : historique des indices IBML

NOM LAC	CODE_LAC	ANNÉE	MÉTATYPE	IBML	Classe ÉTAT IBML	VERSION INDICATEUR
Nantua	V2515003	2010	H-Alc	0,481	MOY	V1.0.1
Nantua	V2515003	2013	H-Alc	0,683	B	V1.0.1
Nantua	V2515003	2016	H-Alc	0,896	TB	V1.0.1
Nantua	V2515003	2019	H-Alc	0,603	B	V1.0.1

Les indices IBML sont très variables sur le lac de Nantua, les notes oscillent entre 0,48 en 2010 et 0,90 en 2016. L'état du peuplement de macrophytes est donc passé de moyen à très bon sur cette période.

Les communautés macrophytiques ont pourtant peu évolué entre 2016 et 2019 : d'importantes communautés bryophytiques colonisent la zone littorale et une certaine diversité des communautés algales est observée. En revanche, en 2016 comme en 2019, aucune hydrophyte phanérogame n'a été retrouvée sur les profils perpendiculaires, seules quelques algues et bryophytes sont retrouvées à faible profondeur. La présence de *Jungermannia atrovirens* tire la note vers le haut les années où cette espèce a été retrouvée (présence en 2016 sur 2 UO en zone littorale et sur un profil perpendiculaire, présence plus réduite en 2013 et 2019 où elle n'a été retrouvée qu'en zone littorale de l'UO1).

4.4 PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS

Les prélèvements ont été effectués le 30 juillet 2019 par la DREAL AURA (Rémy Chavaux).

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Trois unités d'observations définies dans le protocole macrophytes (cf. § « Choix des unités d'observation ») sont concernées par ce suivi phytobenthos. Les prélèvements ont été réalisés à l'intérieur de chacune des unités d'observations du protocole IBML.

4 échantillons ont été réalisés sur le lac de Nantua : les deux substrats (minéral et végétal) ont été échantillonnés sur l'UO3. En revanche, sur les UO1 et UO2, seul le substrat minéral pierre-galets a fait l'objet d'un prélèvement.

Les données de prélèvements des inventaires de phytobenthos réalisés ont été reportées dans le formulaire de saisie *soutienbio_diat_pe_v1.0* élaboré par l'IRSTEA, ces fichiers sont fournis en Annexe 5. Les diatomées sont identifiées au microscope optique, entre 400 et 430 valves sont comptées afin d'établir une liste

floristique diatomées. La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.0.8s. C'est la DREAL AURA qui a effectué ce travail.

Les espèces dominantes (> 7% de l'effectif) sont surlignées en jaune dans la liste floristique.

N° échantillon		20190600000022	20190600000023	20190600000024	20190600000025
Plan d'eau		Nantua			
Unité d'Observation		UO1	UO2	UO3	UO3
Substrats		Pierres	Pierres	Pierres	Macrophytes
Date de prélèvement		30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%
Achnanthydium affine (Grunow) Czarniecki	ACAF*	7	4,75	1	
Achnanthydium exile (Kützing) Heiberg	ADEX*		0,25		
ACHNANTHIDIUM F.T. Kützing	ACHD	12,25	1,5	10,25	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarniecki	ADMI*	16,5	12,25	18,5	5,25
Achnanthydium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi	ADPY*	0,25	0,25		
Achnanthydium straubianum (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	ADSB*	14,5	4,5	8,5	0,5
Achnanthydium zhakovskikovii M. Potapova	AZHA	0,25			
Adlafia bryophila (Petersen) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	ABRY*			0,25	
AMPHORA C.G. Ehrenberg ex F.T. Kützing	AMPH	0,25			
Amphora indistincta Levkov	AMID*	0,25	1	1	0,5
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED*	4,25	1,25	5,25	1,25
Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	COPL*	0,5			
Cymbella affinisformis Krammer	CAFM*				0,25
Cymbella affinis Kützing	CAFF*		0,5		
CYMBELLA C.Agardh	CYMB		0,75		
Cymbella neoleptoceros Krammer	CNLP*	0,25			
Cymbella parva (W.Sm.) Kirchner in Cohn	CPAR*		3	0,25	0,25
Cymbopleura amphicephala Krammer	CBAM*			0,25	
Denticula tenuis Kützing	DTEN*	0,75		0,25	
Encyonema auerswaldii Rabenhorst	EAUE*	0,25	0,75	0,5	1
Encyonema bonapartei HeudrE. C.E. Wetzel & Ector	EBNA	10,75	5,75	9,5	4,5
Encyonema siliacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE*	0,25			
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	ENVE*			0,25	
Encyonopsis alpina Krammer & Lange-Bertalot	ECAL	4,25	14,75	7,5	3,25
Encyonopsis krammeri Reichardt	ECKR*	0,25		0,5	
Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt	ECPM*	6	12,5	9	2,75
Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	ESUM*	5,75	11	6	21,75
Eucoconeis laevis (Østrup) Lange-Bertalot	EULA*	0,5			
Fallacia subhamulata (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	FSBH*	0,25			
Fragilaria grunowii Lange-Bertalot & Ulrich	FGNO*				1,75
FRAGILARIA H.C. Lyngbye	FRAG	1,5	6	1,25	21,25
Fragilaria microvaucheriae C.E. Wetzel et Ector	FMIV				1,75
Fragilaria neointermedia Tuji et D.M. Williams	FNIN				3,5
Fragilaria pectinalis(O.F.Müller) Lyngbye	FPEC*		0,25		
Fragilaria radians (Kütz.) Williams & Round	FRAD*			0,25	
Geissleria decussis(Ostrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	GDEC*			0,25	
Gomphonema auritum A.Braun ex Kützing	GAUR				2,75
GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	GOMP	0,5	1	0,75	0,5
Gomphonema italicum Kützing	GITA	0,25			1
Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot	GLAT*	0,25	0,5	0,25	3,75
Gomphonema minusculum Krasske	GMIS				2,5
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson	GOLI*				0,5
Gomphonema tergestinum (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt & al.	GTER*	0,25		0,25	
Karayevia clevei (Grunow in Cl. & Grun.) Bukhtiyarova var. clevei	KCLE*			0,25	
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT*		0,5		
Navicula associata Lange-Bertalot	NXAS*			0,25	
Navicula cataracta-rheni Lange-Bertalot	NCTT*		0,25		
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE*	1,25	2	1	0,5
Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot	NCTO*	2,75	5,5	7,25	8,25
Navicula oligotrphenta Lange-Bertalot & Hofmann	NOLI*			0,75	1
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot	NRCH*	0,25			
Navicula subalpina Reichardt	NSBN		0,75		
Navicula veneta Kützing	NVEN*			0,25	
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS*	0,25		0,25	
Nitzschia draveillensis Coste & Ricard	NDRA*				0,5
Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	NFON*		0,5	0,25	
Nitzschia gessneri Hustedt	NGES*	0,25			
Nitzschia lacuum Lange-Bertalot	NILA*	2,25	2,75	2,25	0,5
Nitzschia palea (Kützing) W.Smith var.debilis(Kützing)Grunow in Cleve & G	NPAD*				1
Pantocsekiella costei (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	PCOS*	3	4,25	2,5	3,5
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot & B?k	PROH*		0,25		
Platessa conspicua (A.Mayer) Lange-Bertalot	PTCO*			0,5	
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR*	0,25		0,25	1
Punctastriata ovalis Williams & Round	POVA			1	
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN*	1			0,25
Sellaphora stroemii (Hustedt) Kobayasi in Mayama Idei Osada & Nagumo	SSTM*	0,25		0,25	
Sellaphora subrotundata (Hust.) Wetzel, Ector Van De Vijver, Compère & D.CSRT*	SSRT*			0,25	
Simonsenia delognei Lange-Bertalot	SIDE*	0,25	0,25		
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSEV*		0,25	0,5	
STAUROSIRELLA D.M. Williams & F.E. Round emend Morales	STRL		0,25	0,5	3
Tryblionella brunoii (Lange-Bertalot) Cantonati et Lange-Bertalot in Kusber & TBNO*		0,25			
Nombre taxons		38	32	40	31

4.4.2 INTERPRETATION DES RESULTATS

Le cortège de diatomées benthiques sur le lac de Nantua présente une diversité assez élevée : 71 taxons ont été inventoriés sur les 4 échantillons prélevés. La diversité taxonomique par UO est de 31 à 40 taxons.

On retrouve globalement les mêmes taxons dominants dans les échantillons : *Achnanthydium minutissimum*, *Encyonema bonapartei*, *Encyonopsis minuta*, *Encyonopsis subminuta* et *Navicula cryptotenelloides*.

4.4.2.1 **Unité d'Observation 1 (UO1)**

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO1 du lac de Nantua sur substrat minéral présente 5 espèces dominantes (abondance >7%) :

- ✓ *Achnanthydium minutissimum* (ADMI - 16,5%) est une espèce tolérante vis-à-vis de la charge en nutriments mais indique une eau bien oxygénée et faiblement chargée en matière organique ;
- ✓ *Achnanthydium straubianum* (ADSB - 14,5%) est un taxon moyennement sensible aux pollutions (IPS = 3) ;
- ✓ le genre *Achnanthydium* ACHD (*individus non déterminés à l'espèce*) est également bien représenté (12,25%) ;
- ✓ *Encyonema bonapartei* (EBNA - 10,75%) est une espèce dont l'écologie est peu connue, elle ne dispose pas de cote IBD ;
- ✓ *Achnanthydium affine* (ACAF - 7%) est aussi une espèce affectionnant les milieux bien oxygénés, peu à moyennement minéralisés et peu impactés par la pollution organique.

Le cortège floristique affiche une assez bonne qualité, les taxons présents indiquent une faible charge en matière organique. Ils sont en revanche assez tolérants aux apports en nutriments.

4.4.2.2 **Unité d'Observation 2 (UO2)**

Les diatomées ont été échantillonnées uniquement sur support minéral (cailloux). Le cortège de diatomées benthiques est dominé par 4 espèces :

- ✓ *Encyonopsis alpina* (ECAL - 14,75%) est un taxon retrouvé dans les eaux oligotrophes très oxygénées ;
- ✓ *Achnanthydium minutissimum* (ADMI - 12,25%) déjà cité ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (ECPM - 12,5%) est une espèce dont l'écologie reste à définir bien qu'elle semble polluo-sensible ;
- ✓ *Encyonopsis subminuta* (ESUM - 11%), taxon polluo-sensible tolérant des milieux modérément impactés par les nutriments ;

Le peuplement global de diatomées de l'UO2 de Nantua suggère un milieu de bonne qualité biologique. Les diatomées présentes sont sensibles aux pollutions, et se rencontrent dans des milieux oligotrophes à mésotrophes.

4.4.2.3 **Unité d'Observation 3 (UO3)**

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO3 sur substrat minéral présente 7 espèces dominantes (abondance > 7%) dont 6 déjà identifiées comme dominantes sur les UO1 et 2 :

- ✓ *Achnanthydium minutissimum* (ADMI - 18,5%) déjà cité ;
- ✓ le genre *Achnanthydium* ACHD est également bien représenté (10,25%)
- ✓ *Encyonema bonapartei* (EBNA - 9,5%) ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (ECPM - 9%) déjà cité ;
- ✓ *Achnanthydium straubianum* (ADSB - 8,5%) déjà cité ;
- ✓ *Encyonopsis alpina* (ECAL - 7,5%) déjà cité ;
- ✓ *Navicula cryptotenelloides* (NCTO - 7,25 %) est assez sensible aux pollutions (IPS = 3,5).

Globalement, le peuplement des substrats minéraux de l'UO3 indique un milieu d'eau douce bien oxygéné, pauvre en matière organique et dont la teneur en nutriment est faible à modérée.

Le prélèvement réalisé sur support végétal (hélrophytes) présente seulement 3 espèces dominantes, qui ont déjà été retrouvées dans les autres échantillons de Nantua :

- ✓ *Encyonopsis subminuta* (ESUM - 21,75%) déjà cité ;
- ✓ le genre *Fragilaria* (FRAG - 21,25%) ;
- ✓ *Navicula cryptotenelloides* (NCTO - 8,25 %) déjà cité.

Les résultats de ce dernier échantillon confirment les observations réalisées sur les substrats minéraux pour l'UO3 : un milieu peu chargé en matière organique dont la teneur en nutriments reste modérée.

4.4.3 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.

5 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2019 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.

On rappelle que le lac de Nantua est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO) et que les pressions à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux fixés par la DCE sont multiples : pollutions diffuses et ponctuelles par les nutriments, altération de la morphologie et de la continuité piscicole.

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

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁶
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 et plastifiants)

⁶ il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'État écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur

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
Biologie – chlorophylle a	Production chlorophyllienne faible à moyenne Moyenne estivale : 2,3 µg/l
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 IBML= 9,77 – EQR = 0,603 : état bon
Biologie - phytobenthos	Bonne qualité. Peuplement indicateur de faibles apports en matière organique, charge faible à modérée en nutriments.

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2019 indiquent un milieu aquatique de qualité bonne à moyenne. 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 absents en zone euphotique. La production primaire 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 (plastifiants DEHP, phtalate, Metformine).

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 HAP restent modérées, elles sont dans la lignée de ceux obtenus lors des précédents suivis.

L'indice biologique macrophytes (IBML) affiche une qualité en limite de classe moyen/bon. 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.

↳ **Les résultats du suivi 2019 montrent que le lac de Nantua peut être qualifié de mésotrophe à tendance eutrophe.**

- ANNEXES -

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

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Nantua (01)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
7502	Bufencarbe	0.02	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0.05	µg/L	7801	Cyrosulfamide	0.02	µg/L
6742	Buflomedil	0.05	µg/L	1651	Chlorophénol-3	0.05	µg/L	2897	Cyromazine	0.02	µg/L
1861	Bupirimate	0.01	µg/L	1650	Chlorophénol-4	0.05	µg/L	7503	Cythioate	0.02	µg/L
6518	Bupivacaine	0.005	µg/L	2611	Chloroprène	0.5	µg/L	5930	Daimuron	0.005	µg/L
1862	Buprofézine	0.005	µg/L	2065	Chloropropène-3	0.5	µg/L	2094	Dalapon	0.02	µg/L
5710	Butamifos	0.005	µg/L	1473	Chlorothalonil	0.01	µg/L	5597	Daminozide	0.03	µg/L
1126	Butraline	0.005	µg/L	1602	Chlorotoluène-2	0.5	µg/L	6677	Danofloxacine	0.1	µg/L
1531	Buturon	0.02	µg/L	1601	Chlorotoluène-3	0.5	µg/L	1869	Dazomet	0.05	µg/L
7038	Butylate	0.03	µg/L	1600	Chlorotoluène-4	0.5	µg/L	1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	0.02	µg/L
1855	Butylbenzène n	0.5	µg/L	1683	Chloroxuron	0.005	µg/L	1930	DCPU (métabolite Diuron)	0.05	µg/L
1610	Butylbenzène sec	0.5	µg/L	1474	Chlorophame	0.005	µg/L	1143	DDD-o,p'	0.001	µg/L
1611	Butylbenzène tert	0.5	µg/L	1083	Chlorpyriphos éthyl	0.005	µg/L	1144	DDD-p,p'	0.001	µg/L
1863	Cadusafos	0.02	µg/L	1540	Chlorpyriphos méthyl	0.005	µg/L	1145	DDE-o,p'	0.001	µg/L
6519	Cafeine	0.01	µg/L	1353	Chlorsulfuron	0.02	µg/L	1146	DDE-p,p'	0.001	µg/L
1127	Captafol	0.01	µg/L	6743	Chlortetracycline	0.02	µg/L	1147	DDT-o,p'	0.001	µg/L
1128	Captane	0.01	µg/L	2966	Chlorthal diméthyl	0.005	µg/L	1148	DDT-p,p'	0.001	µg/L
5296	Carbamazépine	0.005	µg/L	1813	Chlorthiamide	0.01	µg/L	6616	DEHP	0.4	µg/L
6725	Carbamazépine epoxide	0.005	µg/L	5723	Chlorthiophos	0.02	µg/L	1149	Deltaméthrine	0.001	µg/L
1463	Carbaryl	0.02	µg/L	1136	Chlortoluron	0.02	µg/L	1153	Déméton S méthyl	0.005	µg/L
1129	Carbendazime	0.005	µg/L	2715	Chlorure de Benzylidène	0.1	µg/L	1154	Déméton S méthyl sulfone	0.01	µg/L
1333	Carbétamide	0.02	µg/L	2977	CHLORURE DE CHOLINE	0.1	µg/L	1150	Déméton-O	0.01	µg/L
1130	Carbofuran	0.005	µg/L	1753	Chlorure de vinyle	0.05	µg/L	1152	Déméton-S	0.01	µg/L
1805	Carbofuran 3 hydroxy	0.02	µg/L	1476	Chryssène	0.01	µg/L	2051	Déséthyl-terbuméthion	0.02	µg/L
1131	Carbophénouthion	0.005	µg/L	5481	Cinosulfuron	0.005	µg/L	2980	Desmediphame	0.02	µg/L
1864	Carbosulfan	0.02	µg/L	6540	Ciprofloxacine	0.02	µg/L	2738	Desméthylisoproturon	0.02	µg/L
2975	Carboxine	0.02	µg/L	6537	Clarithromycine	0.005	µg/L	1155	Desmétryne	0.02	µg/L
6842	Carboxybuprofen	0.1	µg/L	6968	Clenbuterol	0.005	µg/L	6574	Dexamethasone	0.05	µg/L
2976	Carfentrazone-ethyl	0.005	µg/L	2978	Clethodim	0.02	µg/L	1156	Diallate	0.02	µg/L
1865	Chinométhionate	0.005	µg/L	6792	Clindamycine	0.005	µg/L	5372	Diazepam	0.005	µg/L
7500	Chlorantraniliprole	0.02	µg/L	2095	Clodinafop-propargyl	0.02	µg/L	1157	Diazinon	0.005	µg/L
1336	Chlorbufame	0.02	µg/L	1868	Clofentazine	0.005	µg/L	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	0.01	µg/L
7010	Chlordane alpha	0.005	µg/L	2017	Clomazone	0.005	µg/L	1479	Dibromo-1,2 chloro-3propane	0.5	µg/L
1757	Chlordane beta	0.005	µg/L	1810	Clopyralide	0.02	µg/L	1158	Dibromochlorométhane	0.05	µg/L
1758	Chlordane gamma	0.005	µg/L	2018	Cloquintocet mexyl	0.005	µg/L	1498	Dibromoéthane-1,2	0.05	µg/L
5553	Chlorefenizon	0.005	µg/L	6748	Clorsulone	0.01	µg/L	1513	Dibromométhane	0.5	µg/L
1464	Chlorfenvinphos	0.02	µg/L	6389	Clothianidine	0.03	µg/L	7074	Dibutyletain cation	0.0025	µg/L
2950	Chlorfluaazuron	0.01	µg/L	5360	Clotrimazole	0.005	µg/L	1480	Dicamba	0.03	µg/L
1133	Chloridazone	0.005	µg/L	6520	Cotinine	0.005	µg/L	1679	Dichlobénil	0.005	µg/L
5522	Chlorimuron-ethyl	0.02	µg/L	2972	Coumatène	0.005	µg/L	1159	Dichlofenthion	0.005	µg/L
5405	Chlormadinone	0.01	µg/L	1682	Coumaphos	0.02	µg/L	1360	Dichlofluaniide	0.005	µg/L
1134	Chlorméphos	0.005	µg/L	2019	Coumatétralyl	0.005	µg/L	1160	Dichloréthane-1,1	0.5	µg/L
5554	Chlormequat	0.03	µg/L	1640	Crésol-ortho	0.05	µg/L	1161	Dichloréthane-1,2	0.5	µg/L
2097	Chlormequat chlorure	0.038	µg/L	5724	Crotoxyphos	0.005	µg/L	1162	Dichloréthylène-1,1	0.5	µg/L
1955	Chloroalcanes C10-C13	0.15	µg/L	5725	Crufomate	0.005	µg/L	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	0.05	µg/L
1593	Chloroaniline-2	0.05	µg/L	6391	Cumyluron	0.03	µg/L	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	0.5	µg/L
1592	Chloroaniline-3	0.05	µg/L	1137	Cyanazine	0.02	µg/L	2929	Dichlormide	0.01	µg/L
1591	Chloroaniline-4	0.05	µg/L	5726	Cyanofenphos	0.1	µg/L	1586	Dichloroaniline-3,4	0.015	µg/L
1467	Chlorobenzène	0.5	µg/L	5567	Cyazofamid	0.05	µg/L	1585	Dichloroaniline-3,5	0.02	µg/L
2016	Chlorobromuron	0.005	µg/L	5568	Cycloate	0.02	µg/L	1165	Dichlorobenzène-1,2	0.05	µg/L
1853	Chloroéthane	0.5	µg/L	6733	Cyclophosphamide	0.001	µg/L	1164	Dichlorobenzène-1,3	0.5	µg/L
1135	Chloroforme	0.5	µg/L	2729	CYCLOXYDIME	0.02	µg/L	1166	Dichlorobenzène-1,4	0.05	µg/L
1736	Chlorométhane	0.5	µg/L	1696	Cycluron	0.02	µg/L	1167	Dichlorobromométhane	0.05	µg/L
2821	Chlorométhylaniline-4,2	0.02	µg/L	7748	cyflufénamide	0.05	µg/L	1485	Dichlorodifluorométhane	0.5	µg/L
1636	Chlorométhylphénol-4,3	0.05	µg/L	1681	Cyfluthrine	0.005	µg/L	1168	Dichlorométhane	5	µg/L
1341	Chloronèbe	0.005	µg/L	5569	Cyhalofop-butyl	0.05	µg/L	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	0.05	µg/L
1594	Chloronitroaniline-4,2	0.1	µg/L	1138	Cyhalothrine	0.005	µg/L	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	0.05	µg/L
1469	Chloronitrobenzène-1,2	0.02	µg/L	1139	Cymoxanil	0.02	µg/L	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	0.05	µg/L
1468	Chloronitrobenzène-1,3	0.02	µg/L	1140	Cyperméthrine	0.005	µg/L	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	0.05	µg/L
1470	Chloronitrobenzène-1,4	0.05	µg/L	1680	Cyproconazole	0.02	µg/L	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	0.05	µg/L
1684	Chlorophacinone	0.02	µg/L	1359	Cyprodinil	0.005	µg/L	2981	Dichlorophène	0.02	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Nantua (01)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2986	Imazamox	0.02	µg/L	2752	Mecoprop-2-	0.005	µg/L	1881	Myclobutanil	0.02	µg/L
2090	Imazapyr	0.02	µg/L	2753	Mecoprop-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	6380	N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(2-methoxyethyl)	0.01	µg/L
2860	IMAZAQUINE	0.02	µg/L	2754	Mecoprop-2-octyl ester	0.005	µg/L	6443	Nadolol	0.005	µg/L
7510	Imibenconazole	0.005	µg/L	2755	Mecoprop-methyl ester	0.005	µg/L	1516	Naled	0.005	µg/L
1877	Imidaclopride	0.02	µg/L	2084	Mécoprop-P	0.1	µg/L	1517	Naphtalène	0.005	µg/L
6971	Imipramine	0.005	µg/L	1968	Méfenacet	0.005	µg/L	1519	Napropamide	0.005	µg/L
1204	Indéno (123c) Pyrène	0.0005	µg/L	2930	Méfénpyr diethyl	0.005	µg/L	5351	Naproxene	0.05	µg/L
6794	Indometacine	0.02	µg/L	2568	Mefluidide	0.02	µg/L	1937	Naptalame	0.05	µg/L
5483	Indoxacarbe	0.02	µg/L	2987	Méfénoxam	0.02	µg/L	1462	n-Butyl Phtalate	0.05	µg/L
6706	lobitridol	0.1	µg/L	5533	Mepanipyrin	0.005	µg/L	1520	Néburon	0.02	µg/L
2741	Iodocarbe	0.02	µg/L	5791	Mephosfolan	0.005	µg/L	1882	Nicosulfuron	0.01	µg/L
2025	Iodofenphos	0.005	µg/L	1969	Mépiquat	0.03	µg/L	5657	Nicotine	0.02	µg/L
2563	Iodosulfuron	0.02	µg/L	2089	Mépiquat chlorure	0.04	µg/L	2614	Nitrobenzène	0.1	µg/L
5377	Iopromide	0.1	µg/L	6521	Mepivacaine	0.01	µg/L	1229	Nitroféne	0.005	µg/L
1205	Ioxynil	0.02	µg/L	1878	Mépronil	0.005	µg/L	1637	Nitrophénol-2	0.05	µg/L
2871	Ioxynil methyl ester	0.005	µg/L	1677	Meptyldinocap	1	µg/L	5400	Norethindrone	0.001	µg/L
1942	Ioxynil octanoate	0.01	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0.01	µg/L	6761	Norfloxacine	0.1	µg/L
7508	Ipoconazole	0.02	µg/L	1804	Mercaptodiméthur	0.02	µg/L	6772	Norflouxetine	0.005	µg/L
5777	Iprobenfos	0.005	µg/L	2578	Mesosulfuron methyle	0.02	µg/L	1669	Norflurazon	0.005	µg/L
1206	Iprodione	0.005	µg/L	2076	Mésotrione	0.03	µg/L	2737	Norflurazon desméthyl	0.005	µg/L
2951	Iprovalicarbe	0.02	µg/L	1706	Métalaxyl	0.02	µg/L	1883	Nuarimol	0.005	µg/L
6535	Irbesartan	0.005	µg/L	1796	Métaldéhyde	0.02	µg/L	6767	O-Demethyltramadol	0.005	µg/L
1935	Irgarol (Cybutryne)	0.0025	µg/L	1215	Métamitron	0.02	µg/L	6533	Oflouxetine	0.02	µg/L
1976	Isazofos	0.02	µg/L	6894	Metazachlor oxalic acid	0.1	µg/L	2027	Ofurace	0.005	µg/L
1836	Isobutylbenzène	0.5	µg/L	6895	Metazachlor sulfonic	0.1	µg/L	1230	Ométhoate	0.0005	µg/L
1207	Isodrine	0.001	µg/L	1670	Métazachlore	0.005	µg/L	1668	Oryzalin	0.1	µg/L
1829	Isofenphos	0.005	µg/L	1879	Metconazole	0.02	µg/L	2068	Oxadiargyl	0.005	µg/L
5781	Isoprocarb	0.005	µg/L	6755	Metformine	0.005	µg/L	1667	Oxadiazon	0.005	µg/L
1633	Isopropylbenzène	0.5	µg/L	1216	Méthabenzthiazuron	0.005	µg/L	1666	Oxadixyl	0.005	µg/L
2681	Isopropyltoluène o	0.5	µg/L	5792	Methacrifos	0.02	µg/L	1850	Oxamyl	0.02	µg/L
1856	Isopropyltoluène p	0.5	µg/L	1671	Méthamidophos	0.02	µg/L	5510	Oxasulfuron	0.005	µg/L
1208	Isoproturon	0.02	µg/L	1217	Méthidathion	0.02	µg/L	5375	Oxazepam	0.005	µg/L
6643	Isoquinoline	0.01	µg/L	1218	Méthomyl	0.02	µg/L	7107	Oxyclozanide	0.005	µg/L
2722	Isothiocyanate de	0.05	µg/L	6793	Methotrexate	0.005	µg/L	6682	Oxycodone	0.01	µg/L
1672	Isoxaben	0.02	µg/L	1511	Méthoxychlor	0.005	µg/L	1231	Oxydémeton méthyl	0.02	µg/L
2807	Isoxadifen-éthyle	0.005	µg/L	5511	Methoxyfenoside	0.1	µg/L	1952	Oxyfluorène	0.002	µg/L
1945	Isoxaflutol	0.02	µg/L	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0.001	µg/L	6532	Oxytetracycline	0.005	µg/L
5784	Isoxathion	0.005	µg/L	1618	Méthyl-2-Naphtalène	0.005	µg/L	1920	p-(n-octyl)phénol	0.03	µg/L
7505	Karbutilate	0.005	µg/L	6695	Methylparaben	0.01	µg/L	2545	Pacloutrazole	0.02	µg/L
5353	Ketoprofene	0.01	µg/L	2067	Metiram	0.03	µg/L	5354	Paracetamol	0.025	µg/L
7669	Ketorolac	0.01	µg/L	1515	Métobromuron	0.02	µg/L	5806	Paraoxon	0.005	µg/L
1950	Kresoxim méthyl	0.02	µg/L	6854	Metolachlor ESA	0.02	µg/L	1232	Parathion éthyl	0.01	µg/L
1094	Lambda Cyhalothrine	0.00006	µg/L	6853	Metolachlor OXA	0.02	µg/L	1233	Parathion méthyl	0.005	µg/L
1406	Lénacile	0.005	µg/L	1221	Métolachlore	0.005	µg/L	6753	Parconazole	0.1	µg/L
6711	Levamisole	0.005	µg/L	5796	Metolcarb	0.005	µg/L	1242	PCB 101	0.0012	µg/L
6770	Levonorgestrel	0.02	µg/L	5362	Metoprolol	0.005	µg/L	1627	PCB 105	0.0003	µg/L
7843	Lincomycine	0.005	µg/L	1912	Métosulame	0.005	µg/L	5433	PCB 114	0.00003	µg/L
1209	Linuron	0.02	µg/L	1222	Métoxuron	0.02	µg/L	1243	PCB 118	0.0012	µg/L
5374	Lorazepam	0.005	µg/L	5654	Metrafenone	0.005	µg/L	5434	PCB 123	0.00003	µg/L
1210	Malathion	0.005	µg/L	1225	Métribuzine	0.02	µg/L	2943	PCB 125	0.005	µg/L
5787	Malathion-o-analog	0.005	µg/L	6731	Metronidazole	0.005	µg/L	1089	PCB 126	0.000006	µg/L
1211	Mancozèbe	0.03	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0.02	µg/L	1884	PCB 128	0.0012	µg/L
6399	Mandipropamid	0.02	µg/L	1226	Mévinphos	0.005	µg/L	1244	PCB 138	0.0012	µg/L
1705	Manèbe	0.03	µg/L	7143	Mexacarbate	0.005	µg/L	1885	PCB 149	0.0012	µg/L
6700	Marbofloxacin	0.1	µg/L	1707	Molinate	0.005	µg/L	1245	PCB 153	0.0012	µg/L
2745	MCPA-1-butyl ester	0.005	µg/L	2542	Monobutyletain cation	0.0025	µg/L	2032	PCB 156	0.00012	µg/L
2746	MCPA-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	1880	Monocrotophos	0.02	µg/L	5435	PCB 157	0.000018	µg/L
2747	MCPA-butoxyethyl ester	0.005	µg/L	1227	Monolinuron	0.02	µg/L	5436	PCB 167	0.00003	µg/L
2748	MCPA-ethyl-ester	0.01	µg/L	7496	Monooctyletain cation	0.001	µg/L	1090	PCB 169	0.000006	µg/L
2749	MCPA-methyl-ester	0.005	µg/L	7497	Monophenyletain cation	0.001	µg/L	1626	PCB 170	0.0012	µg/L
5789	Mecarbam	0.005	µg/L	1228	Monuron	0.02	µg/L	1246	PCB 180	0.0012	µg/L
1214	Mécoprop	0.02	µg/L	6671	Morphine	0.02	µg/L	5437	PCB 189	0.000012	µg/L
2870	Mecoprop n isobutyl	0.005	µg/L	7475	Morpholine	2	µg/L	1625	PCB 194	0.0012	µg/L
2750	Mecoprop-1-octyl ester	0.005	µg/L	1512	MTBE	0.5	µg/L	1624	PCB 209	0.005	µg/L
2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylphenyl ester	0.005	µg/L	6342	Musc xylène	0.1	µg/L	1239	PCB 28	0.0012	µg/L
								1886	PCB 31	0.005	µg/L
								1240	PCB 35	0.005	µg/L
								2031	PCB 37	0.005	µg/L
								1628	PCB 44	0.0012	µg/L
								1241	PCB 52	0.0012	µg/L
								2048	PCB 54	0.0012	µg/L
								5803	PCB 66	0.005	µg/L
								1091	PCB 77	0.00006	µg/L
								5432	PCB 81	0.000006	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Nantua (01)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1762	Penconazole	0.02	µg/L	1092	Prosulfocarbe	0.03	µg/L	2085	Sulfosufuron	0.02	µg/L
1887	Pencycuron	0.02	µg/L	2534	Prosulfuron	0.02	µg/L	1894	Sulfotep	0.005	µg/L
1234	Pendiméthaline	0.005	µg/L	5603	Prothioconazole	0.05	µg/L	5831	Sulprofos	0.02	µg/L
6394	Penoxsulam	0.02	µg/L	7442	Proximpham	0.005	µg/L	1193	Tauflualinate	0.005	µg/L
1888	Pentachlorobenzène	0.001	µg/L	5416	Pymétrozine	0.02	µg/L	1694	Tébuconazole	0.02	µg/L
1235	Pentachlorophénol	0.03	µg/L	6611	Pyraclofos	0.005	µg/L	1895	Tébufénazole	0.02	µg/L
7670	Pentoxifylline	0.005	µg/L	2576	Pyraclorobine	0.02	µg/L	1896	Tébufenpyrad	0.005	µg/L
6219	Perchlorate	0.1	µg/L	5509	Pyraflufen-ethyl	0.1	µg/L	7511	Tébutrimfos	0.02	µg/L
6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	0.02	µg/L	1258	Pyrazophos	0.02	µg/L	1661	Tébutame	0.005	µg/L
1523	Perméthrine	0.01	µg/L	6386	Pyrazosulfuron-ethyl	0.005	µg/L	1542	Tébuthiuron	0.005	µg/L
7519	Pethoxamide	0.02	µg/L	6530	Pyrazoxyfen	0.005	µg/L	5413	Tecnazène	0.01	µg/L
1499	Phénamiphos	0.005	µg/L	1537	Pyrène	0.005	µg/L	1897	Téflubenzuron	0.005	µg/L
1524	Phénanthrène	0.005	µg/L	5826	Pyributicarb	0.005	µg/L	1953	Téfluthrine	0.005	µg/L
5420	Phénazone	0.005	µg/L	1890	Pyridabène	0.005	µg/L	7086	Tembotrione	0.05	µg/L
1236	Phenmédiphame	0.02	µg/L	5606	Pyridaphenthion	0.005	µg/L	1898	Téméphos	0.02	µg/L
5813	Phenthoate	0.005	µg/L	1259	Pyridate	0.01	µg/L	1659	Terbacile	0.005	µg/L
7708	Phenytol	0.05	µg/L	1663	Pyrifénol	0.01	µg/L	1266	Terbuméton	0.02	µg/L
1525	Phorate	0.005	µg/L	1432	Pyriméthanol	0.005	µg/L	1267	Terbuphos	0.005	µg/L
1237	Phosalone	0.005	µg/L	1260	Pyrimiphos éthyl	0.02	µg/L	6963	Terbutaline	0.02	µg/L
1971	Phosmet	0.02	µg/L	1261	Pyrimiphos méthyl	0.005	µg/L	1268	Terbutylazine	0.02	µg/L
1238	Phosphamidon	0.005	µg/L	5499	Pyriproxifène	0.005	µg/L	2045	Terbutylazine déséthyl	0.005	µg/L
1665	Phoxime	0.005	µg/L	7340	Pyrosulam	0.05	µg/L	7150	Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	0.02	µg/L
1489	Phtalate de diméthyle	0.4	µg/L	1891	Quinalphos	0.02	µg/L	1954	Terbutylazine hydroxy	0.02	µg/L
1708	Piclorame	0.03	µg/L	2087	Quinmerac	0.02	µg/L	1269	Terbutryne	0.02	µg/L
5665	Piclorafen	0.005	µg/L	2028	Quinoxifène	0.005	µg/L	5384	Testosterone	0.005	µg/L
2669	Picoxystrobin	0.02	µg/L	1538	Quintozène	0.01	µg/L	1936	Tetrabutylétain	0.00058	µg/L
7057	Pinoxaden	0.05	µg/L	2069	Quizalofop	0.02	µg/L	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	0.5	µg/L
1709	Piperonil butoxide	0.005	µg/L	2070	Quizalofop éthyl	0.1	µg/L	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	0.02	µg/L
5819	Piperophos	0.005	µg/L	6529	Ranitidine	0.005	µg/L	1272	Tétrachloréthylène	0.5	µg/L
1528	Pirimicarbe	0.02	µg/L	1892	Rimsulfuron	0.005	µg/L	2735	Tétrachlorobenzène	0.02	µg/L
5531	Pirimicarbe Desmethyl	0.02	µg/L	2029	Roténone	0.005	µg/L	2010	Tétrachlorobenzène-	0.02	µg/L
5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	0.005	µg/L	5423	Roxythromycine	0.05	µg/L	1276	Tétrachlorure de C	0.5	µg/L
7668	Piroxicam	0.02	µg/L	7049	RS-Iopamidol	0.1	µg/L	1277	Tétrachlorvinphos	0.005	µg/L
5821	p-Nitrotoluene	0.15	µg/L	2974	S Métolachlore	0.1	µg/L	1660	Tétraconazole	0.02	µg/L
6771	Pravastatine	0.02	µg/L	6527	Salbutamol	0.005	µg/L	6750	Tetracycline	0.1	µg/L
6734	Prednisolone	0.02	µg/L	1923	Sébuthylazine	0.02	µg/L	1900	Tétradifon	0.005	µg/L
1949	Pretilachlore	0.005	µg/L	6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	0.005	µg/L	5249	Tétraphénylétain	0.005	µg/L
6531	Prilocaine	0.005	µg/L	5981	Sebutylazine desethyl	0.005	µg/L	5837	Tetrasol	0.01	µg/L
6847	Pristinamycine IIA	0.02	µg/L	1262	Secbumeton	0.02	µg/L	1713	Thiabendazole	0.02	µg/L
1253	Prochloraz	0.001	µg/L	7724	Sedaxane	0.02	µg/L	5671	Thiacloprid	0.05	µg/L
1664	Procymidone	0.005	µg/L	6769	Sertraline	0.005	µg/L	1940	Thiaflumide	0.02	µg/L
1889	Profénofos	0.005	µg/L	1808	Séthoxydimé	0.02	µg/L	6390	Thiamethoxam	0.02	µg/L
5402	Progesterone	0.02	µg/L	1893	Siduron	0.005	µg/L	1714	Thiazasulfuron	0.05	µg/L
1710	Promécarbe	0.005	µg/L	5609	Silthiopham	0.02	µg/L	5934	Thidiazuron	0.02	µg/L
1711	Prométon	0.005	µg/L	1539	Silvex	0.02	µg/L	7517	Thiencarbazone-méthyl	0.03	µg/L
1254	Prométryne	0.02	µg/L	1263	Simazine	0.005	µg/L	1913	Thifensulfuron méthyl	0.02	µg/L
1712	Propachlore	0.01	µg/L	1831	Simazine hydroxy	0.02	µg/L	7512	Thiocyclam hydrogène	0.01	µg/L
6398	Propamocarb	0.02	µg/L	5477	Simétryne	0.005	µg/L	1093	Thiodicarbe	0.02	µg/L
1532	Propanil	0.005	µg/L	5855	Somme de Méthylphénol-3 et de Somme du 1,2,3,5 tetrachlorobenzène et1,	0.05	µg/L	1715	Thiofanox	0.05	µg/L
6964	Propaphos	0.005	µg/L	6326	Somme du Dichlorophenol-2,4 et du Sotalol	0.02	µg/L	5476	Thiofanox sulfone	0.02	µg/L
1972	Propaquizafop	0.02	µg/L	5424	Sotalol	0.005	µg/L	5475	Thiofanox sulfoxyle	0.02	µg/L
1255	Propargite	0.005	µg/L	5610	Spinosad	0.01	µg/L	2071	Thiométon	0.005	µg/L
1256	Propazine	0.02	µg/L	7506	Spirotetramat	0.02	µg/L	5838	Thionazin	0.05	µg/L
5968	Propazine 2-hydroxy	0.02	µg/L	2664	Spiroxamine	0.02	µg/L	7514	Thiophanate-ethyl	0.05	µg/L
1533	Propétamphos	0.005	µg/L	3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(éthylamino)-	0.05	µg/L	1717	Thiophanate-méthyl	0.05	µg/L
1534	Prophame	0.02	µg/L	1541	Styrène	0.5	µg/L	1718	Thiram	0.1	µg/L
1257	Propiconazole	0.005	µg/L	1662	Sulcotrione	0.03	µg/L	6524	Thiopyridine	0.01	µg/L
1535	Propoxur	0.02	µg/L	6525	Sulfaméthazine	0.005	µg/L	7965	Timolol	0.005	µg/L
5602	Propoxycarbazone-	0.02	µg/L	6795	Sulfaméthazole	0.005	µg/L	5922	Tiocabazole	0.005	µg/L
5363	Propranolol	0.005	µg/L	5356	Sulfaméthoxazole	0.005	µg/L	5675	Tolclofos-méthyl	0.005	µg/L
1837	Propylbenzène	0.5	µg/L	6575	Sulfaquinoxaline	0.05	µg/L	1278	Toluène	0.5	µg/L
6214	Propylene thiouree	0.5	µg/L	6572	Sulfathiazole	0.005	µg/L	1719	Tolyfluanide	0.005	µg/L
6693	Propylparaben	0.01	µg/L	5507	Sulfométhuron-méthyl	0.005	µg/L	6720	Tramadol	0.005	µg/L
5421	Propyphénazone	0.005	µg/L	6561	Sulfonate de perfluorooctane	0.02	µg/L	1544	Triadiméfon	0.005	µg/L
1414	Propyzamide	0.005	µg/L					1280	Triadiméfon	0.02	µg/L
7422	Proquinazid	0.02	µg/L								

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1281	Triallate	0.02	µg/L
1914	Triasulfuron	0.02	µg/L
1901	Triazamate	0.005	µg/L
1657	Triazophos	0.005	µg/L
2064	Tribenuron-Methyle	0.02	µg/L
5840	Tributyl phosphorotrithioite	0.02	µg/L
2879	Tributyletain cation	0.0002	µg/L
1847	Tributylphosphate	0.005	µg/L
1288	Trichlopyr	0.02	µg/L
1284	Trichloréthane-1,1,1	0.05	µg/L
1285	Trichloréthane-1,1,2	0.25	µg/L
1286	Trichloréthylène	0.5	µg/L
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	0.05	µg/L
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	0.05	µg/L
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	0.05	µg/L
1195	Trichlorofluorométhane	0.05	µg/L
1548	Trichlorophénol-2,4,5	0.05	µg/L
1549	Trichlorophénol-2,4,6	0.05	µg/L
1854	Trichloropropane-1,2,3	0.5	µg/L
1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	0.5	µg/L
6989	Triclocarban	0.005	µg/L
5430	Triclosan	0.05	µg/L
2898	Tricyclazole	0.02	µg/L
2885	Tricyclohexyletain cation	0.0005	µg/L
5842	Trietazine	0.005	µg/L
6102	Trietazine 2-hydroxy	0.005	µg/L
5971	Trietazine desethyl	0.005	µg/L
2678	Trifloxystrobine	0.02	µg/L
1902	Triflumuron	0.02	µg/L
1289	Trifluraline	0.005	µg/L
2991	Triflusulfuron-methyl	0.005	µg/L
1802	Triforine	0.005	µg/L
6732	Trimetazidine	0.005	µg/L
5357	Trimethoprim	0.005	µg/L
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	1	µg/L
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	1	µg/L
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	1	µg/L
2096	Trinexapac-ethyl	0.02	µg/L
2886	Triocyletain cation	0.0005	µg/L
6372	Triphenyletain cation	0.00059	µg/L
2992	Triticonazole	0.02	µg/L
7482	Uniconazole	0.005	µg/L
1290	Vamidothion	0.005	µg/L
1291	Vinclozoline	0.005	µg/L
1293	Xylène-meta	0.5	µg/L
1292	Xylène-ortho	0.5	µg/L
1294	Xylène-para	1	µg/L
1722	Zirame	100	µg/L
5376	Zolpidem	0.005	µg/L
2858	Zoxamide	0.02	µg/L

Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Nantua (01)

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

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Nantua (01)

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

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Nantua (01)

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

**Annexe 3. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES
PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES**

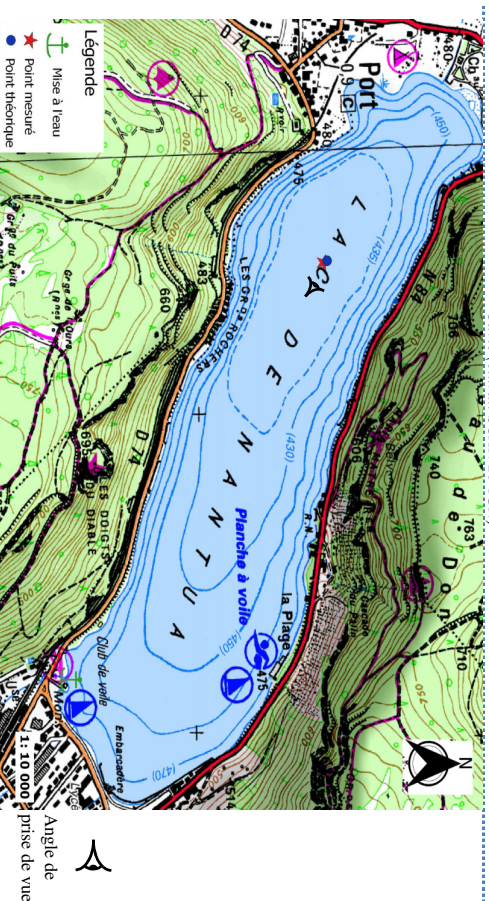
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 21/03/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire.
 Temps de séjour : 251 jours
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42,8 m
 Carte (extrait) SCAN 25 (IGN)



STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 21/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Systeme de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 899130 Y : 656590 alt. : 475 m
 WGS 84 (système international GPS ° ' '') : 5°34'51.99"E 46°04'10"N

Profondeur : **42 m**

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

P. atm. : 971 hPa

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

Conditions d'observation : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée

Surface de l'eau : 0.05 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON

Hauteur de bande :

Cote échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : Mairie de Nantua

Observation :

Remarques :
 Profils homogènes avec léger réchauffement en surface.
 Une desoxygénation de la couche profonde est déjà mesurée.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 21/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Campagne : 1
 Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 12:40
 Profondeur : 0 à 8 m
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvements : 4
 Matériel employé : 9 m tuyau intégrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml
 Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

Heure de relevé : 12:40
 Profondeur : 0 à 8 m
 Volume prélevé : 1 pvlit tous les 0,8 m Nbre de prélèvements : 11
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 41 m
 Volume prélevé : 16 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques Prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624375 Bon de transport : 691 3423500364929
 Code prélèvement de fond : 624435 Bon de transport : 691 3423500364910
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Chambery
 Date : 21/03/19 Heure : 17:30
 Réception au laboratoire le : 22/03/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

Plan d'eau : **Nantua** Date : 21/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V251 5003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Campagne : 1
 Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 3.2 m

Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 8 m

PROFIL VERTICAL

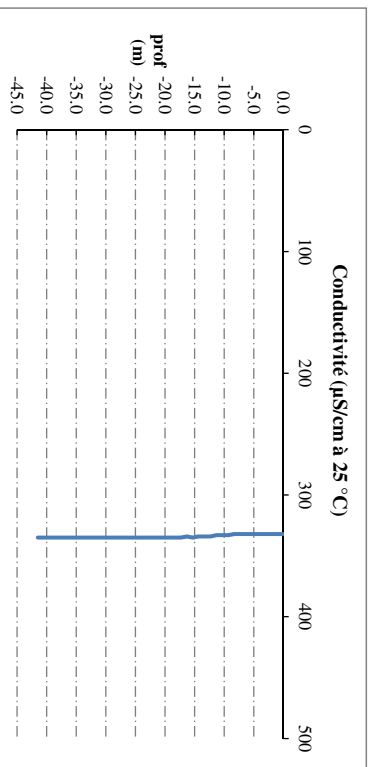
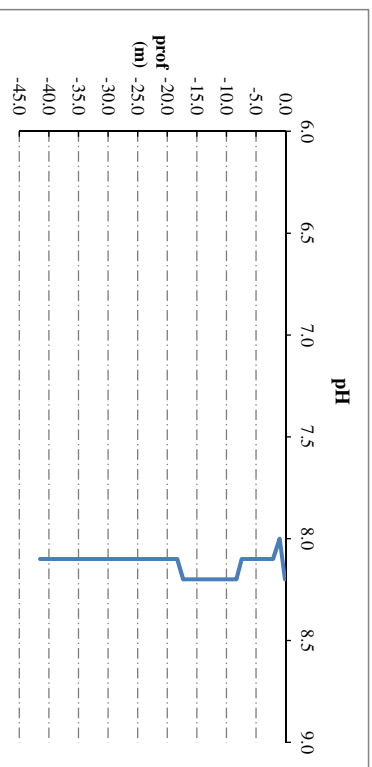
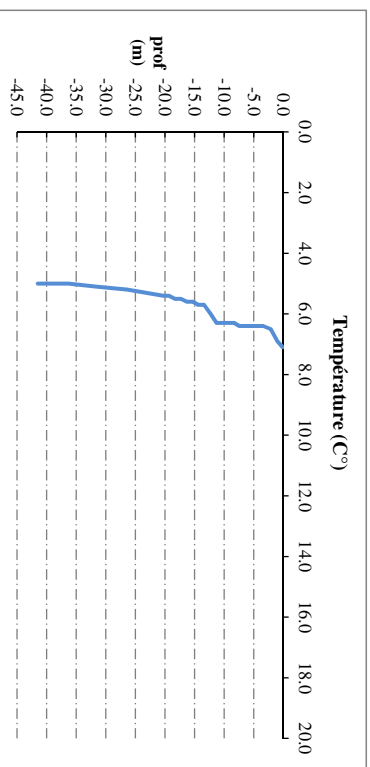
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvlit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes (ppb)	Heure
	0.1	7.1	8.2	332	95	11.1	10.3	12:40
	-1.0	6.9	8.0	332	95	11.1	11.6	
	-2.1	6.5	8.1	332	95	11.2	11.6	
	-3.4	6.4	8.1	332	94	11.1	11.6	
	-4.4	6.4	8.1	332	93	11.0	11.7	
	-5.4	6.4	8.1	332	92	10.9	11.8	
	-6.3	6.4	8.1	332	92	10.9	11.8	
	-7.4	6.4	8.1	332	92	10.9	11.8	
	-8.3	6.3	8.2	332	92	10.9	11.8	
	-9.3	6.3	8.2	333	91	10.9	11.8	
	-10.3	6.3	8.2	333	91	10.8	11.8	
	-11.3	6.3	8.2	333	90	10.7	12.0	
	-12.3	6.0	8.2	334	88	10.5	12.1	
	-13.4	5.7	8.2	334	86	10.4	12.1	
	-14.3	5.7	8.2	334	84	10.1	12.1	
	-14.4	5.7	8.2	334	84	10.1	12.1	
	-15.3	5.6	8.2	335	84	10.1	12.1	
	-16.3	5.6	8.2	334	83	10.0	12.1	
	-17.3	5.5	8.2	335	82	10.0	12.1	
	-18.3	5.5	8.1	335	82	10.0	12.1	
	-19.3	5.4	8.1	335	82	9.9	12.1	
	-20.3	5.4	8.1	335	80	9.7	12.4	
	-26.4	5.2	8.1	335	77	9.5	12.6	
	-31.5	5.1	8.1	335	76	9.3	12.8	
	-36.3	5.0	8.1	335	74	9.1	12.8	
	-41.5	5.0	8.1	335	74	9.0	12.8	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIIQUES / GRAPHIQUE

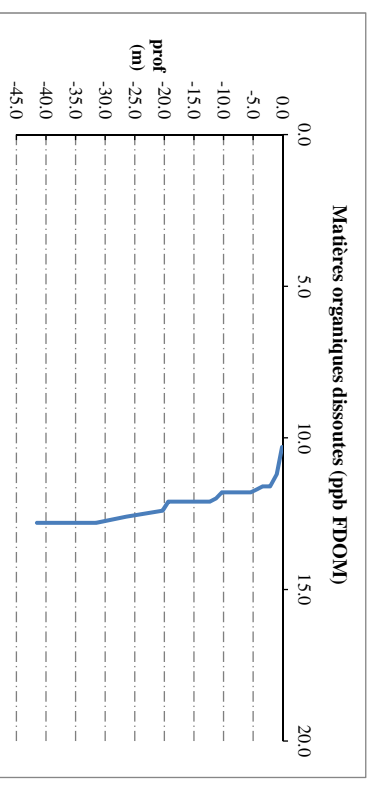
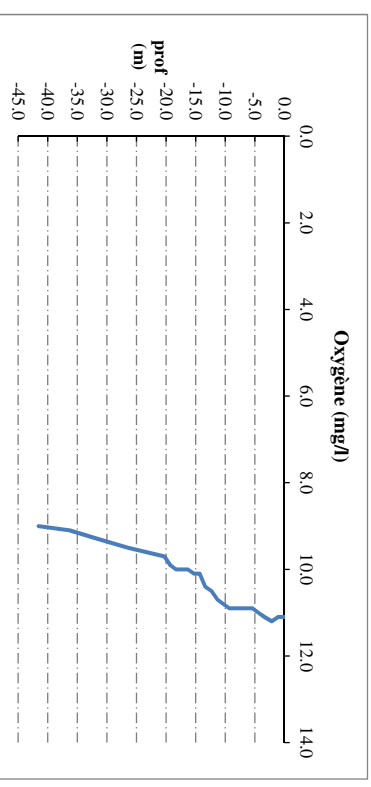
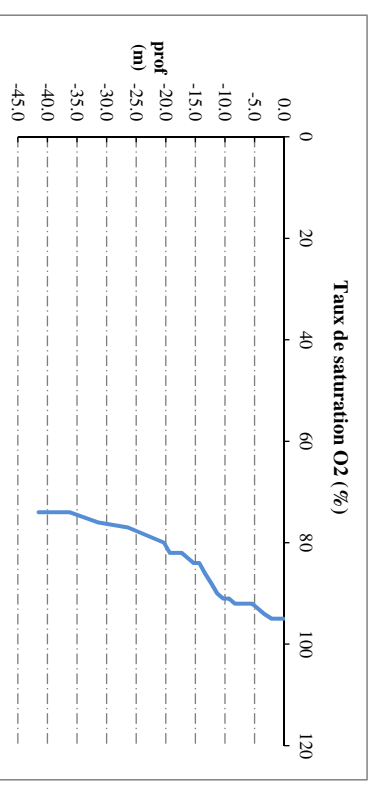
Plan d'eau : **Nantua** Date : 21/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 21/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

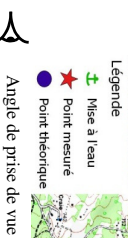
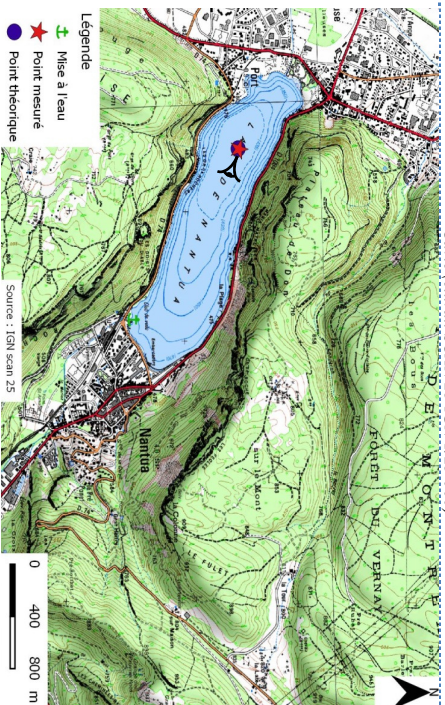
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 27/05/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire.
 Temps de séjour : 251 jours
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42,8 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 125 000)



Source : IGN scan 25

0 400 800 m

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 27/05/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 899130 Y : 656590 alt. : 475 m

WGS 84 (système international GPS ° ' ") : 5°34'51.99"E 46°04'10"N

Profondeur : **42 m**

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

P. atm. : 956 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	2	campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
----------	---	---

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : Mairie de Nantua

Observation : Mise en place de la stratification thermique - désoxygénation de la couche profonde

Remarques : Pas de profils sonde Fdom

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 27/05/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 12:30
 Profondeur : 0 à 12 m
 Volume prélevé : 8 L Nbre de prélèvements : 5
 Matériel employé : 14 m tuyau Integrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml
 Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

Heure de relevé : 11:40
 Profondeur : 0 à 12 m
 Volume prélevé : tous les 1 m Nbre de prélèvements : 12
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

OUI

Heure de relevé : 12:10
 Profondeur : 41 m
 Volume prélevé : 16 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques Prélèvement :

Les prélèvements de la zone euphotique ont été réalisés entre 0 et 12 m, au lieu de 0 à 10 m, suite à une erreur de calcul.

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624376 Bon de transport : 6913423500365123
 Code prélèvement de fond : 624436 Bon de transport : 6913423500365130
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Chambéry
 Date : 27/05/19 Heure : 17:10
 Réception au laboratoire : 28/05/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

Plan d'eau : **Nantua** Date : 27/05/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 4 m

Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 10 m

PROFIL VERTICAL

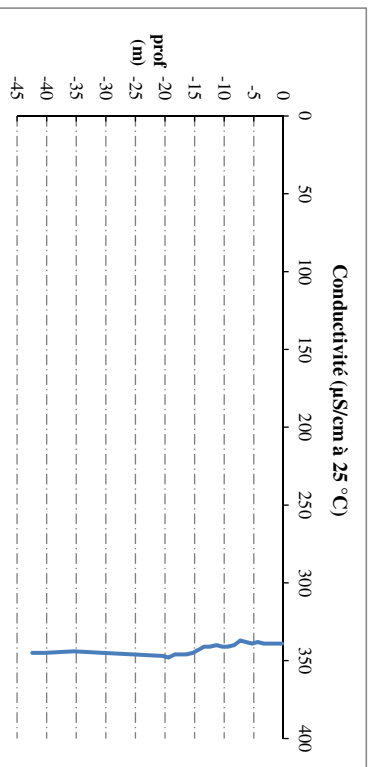
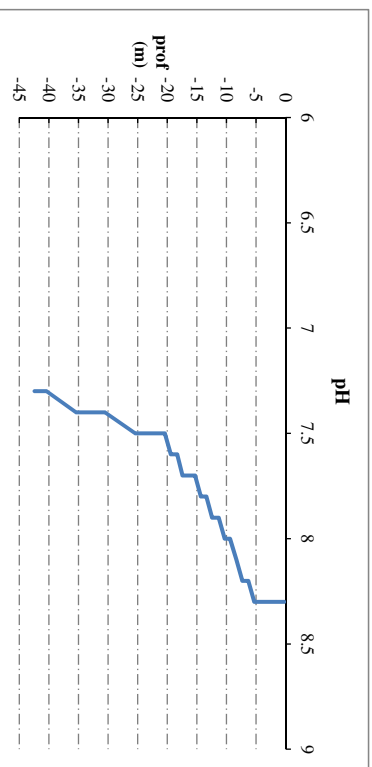
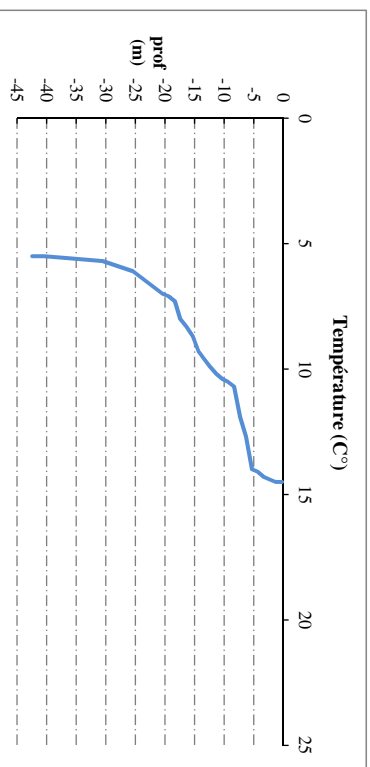
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de puit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes (ppb)	Heure
	0,2	4,5	8,3	339	16	1,1		11:30
	-1,3	14,5	8,3	339	11,6	11,1		
	-2,3	14,4	8,3	339	11,6	11,2		
	-3,3	14,3	8,3	339	11,6	11,2		
	-4,3	14,1	8,3	338	11,6	11,2		
	-5,3	14	8,3	339	11,5	11,2		
	-6,3	12,7	8,2	337	10,7	10,9		
	-7,3	11,9	8,2	340	10,3	10,7		
	-8,3	10,7	8,1	341	9,9	10,3		
	-9,4	10,5	8	341	9,9	10,3		
	-10,3	10,4	8	341	9,8	10,3		
	-11,3	10,2	7,9	340	9,4	10		
	-12,4	9,9	7,9	341	9,3	9,9		
	-13,4	9,6	7,8	341	9,2	9,6		
	-14,3	9,3	7,8	343	8,9	9,6		
	-15,3	8,7	7,7	345	8,4	9,2		
	-16,4	8,3	7,7	346	8,3	9,2		
	-17,4	8	7,7	346	8,0	8,9		
	-18,3	7,3	7,6	346	7,6	8,6		
	-19,4	7,1	7,6	348	7,4	8,5		
	-20,4	7	7,5	347	7,4	8,4		
	-25,4	6,1	7,5	346	6,7	7,8		
	-30,5	5,7	7,4	345	6,3	7,4		
	-35,4	5,6	7,4	344	5,6	6,6		
	-40,4	5,5	7,3	345	4,6	5,4		
	-42,4	5,5	7,3	345	1,6	1,9		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIIQUES / GRAPHIQUE

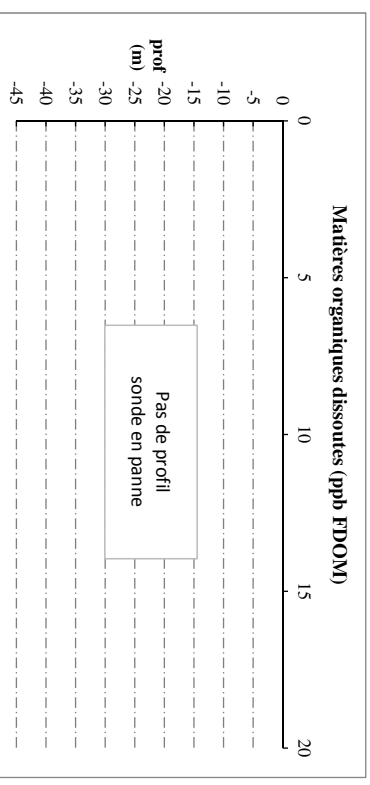
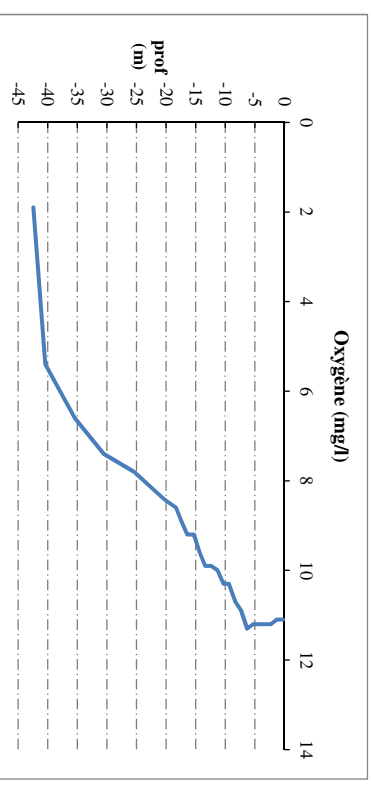
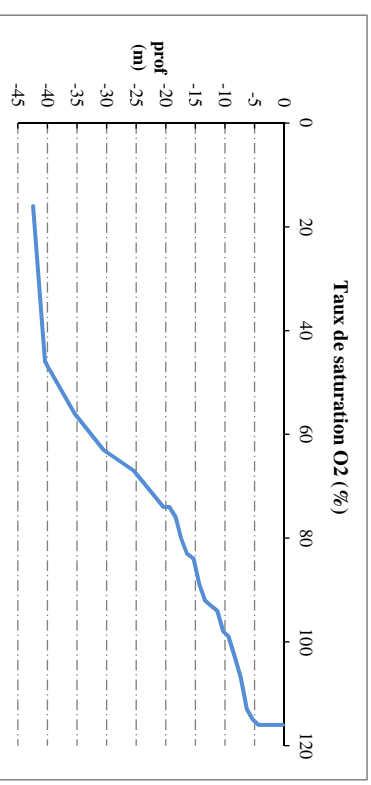
Plan d'eau : **Nantua** Date : 27/05/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 27/05/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 13/08/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnetey & Guillaume Cumilera **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire.
 Temps de séjour : 251 jours
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42,8 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 125 000)

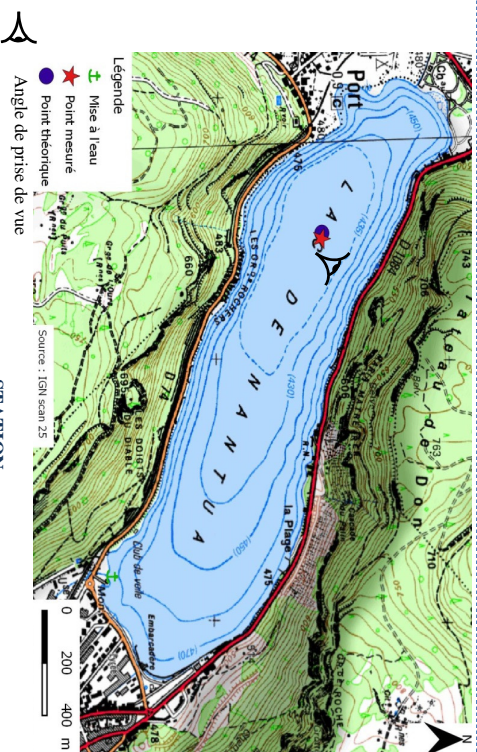


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 13/08/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnetey & Guillaume Cumilera **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 8991544 Y : 6565894 alt. : 475 m

WGS 84 (système international GPS ° ' '') : 5°34'53.11"E 46°09'48.91"N

Profondeur : **41 m**

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

P. atm. : 965 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 :

Remarques :
 belle stratification thermique
 désoxygénation quasi complète au fond du lac

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 13/08/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunliera Campagne : 3
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 11:10
 Profondeur : 0 à 15,5 m
 Volume prélevé : 9 L Nbre de prélèvements : 5
 Matériel employé : 20 m tuyau Integrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml
 Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

Heure de relevé : 11:40
 Profondeur : 0 à 15,5 m
 Volume prélevé : 1 plov par 1,5m Nbre de prélèvements : 10
 Matériel employé : 11 L
 Prélevements de fond : 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

Heure de relevé : 12:15
 Profondeur : 40 m
 Volume prélevé : 15 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques Prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624377 Bon de transport :
 Code prélèvement de fond : 624437 Bon de transport :
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Venissieux
 Date : 14/08/19 Heure : 13:40
 Réception au laboratoire le : 14/08/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

Plan d'eau : **Nantua** Date : 13/08/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunliera Campagne : 3
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 6,2 m

Zone euphotique (x 2,5 secchi) =

15,5 m

PROFIL VERTICAL

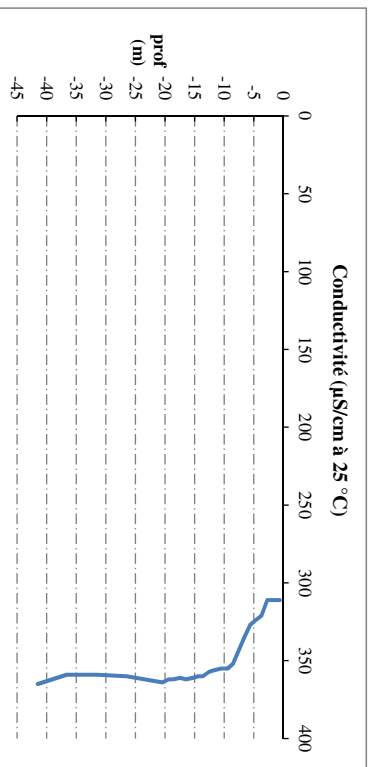
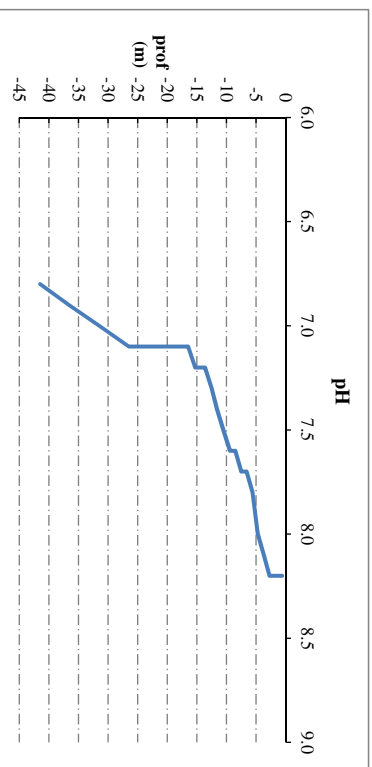
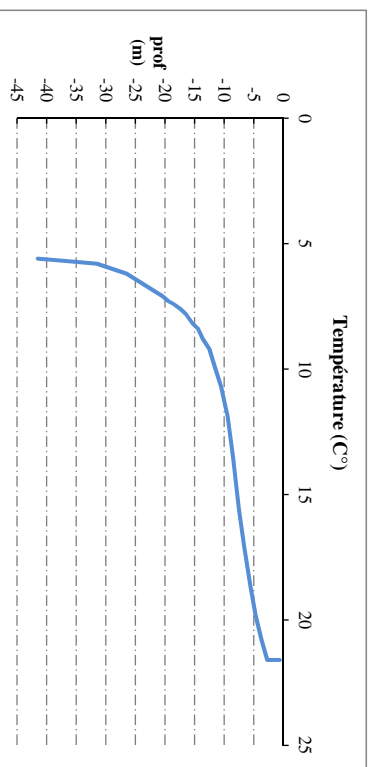
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes (ppb)	Heure
	0,6	21,6	8,2	311	1,5	0,6	0,0	11:10
	-1,7	21,6	8,2	311	1,4	0,6	0,0	
	-2,7	21,6	8,2	311	1,4	0,6	0,0	
	-3,7	20,8	8,1	321	1,24	10,6	1,6	
	-4,7	19,8	8,0	324	1,2	10,8	5,2	
	-5,6	18,6	7,8	327	1,15	10,2	7,1	
	-6,6	17,1	7,7	335	1,09	10,0	8,6	
	-7,5	15,6	7,7	343	1,04	9,8	8,3	
	-8,5	13,5	7,6	352	95	9,4	7,5	
	-9,4	11,9	7,6	355	89	9,1	7,4	
	-10,5	10,7	7,5	355	79	8,4	7,6	
	-11,6	9,9	7,4	356	74	8,0	8,0	
	-12,5	9,2	7,3	357	69	7,5	8,3	
	-13,6	8,8	7,2	360	64	7,0	8,9	
	-14,4	8,4	7,2	360	61	6,8	9,7	
	-15,3	8,2	7,2	361	59	6,6	9,6	
	-16,5	7,8	7,1	362	57	6,4	9,7	
	-17,4	7,6	7,1	361	56	6,3	9,8	
	-18,6	7,4	7,1	362	56	6,4	9,9	
	-19,4	7,3	7,1	362	52	6,0	10,0	
	-20,4	7,1	7,1	364	53	6,1	10,2	
	-26,5	6,2	7,1	360	48	5,7	10,8	
	-31,5	5,8	7,0	359	36	4,3	11,3	
	-36,6	5,7	6,9	359	15	1,8	11,8	
	-41,5	5,6	6,8	365	3	0,4	11,8	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES / GRAPHIQUE

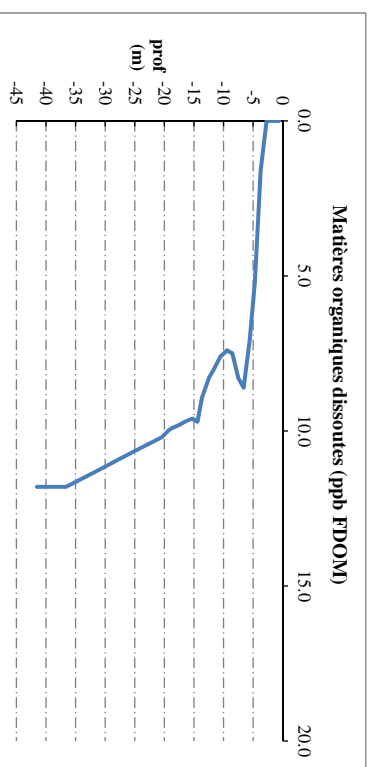
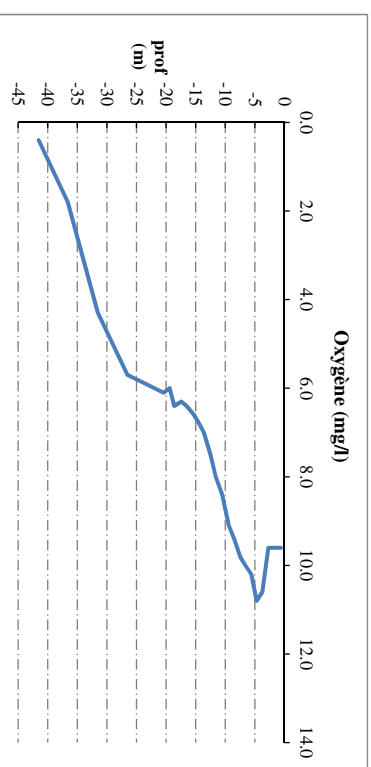
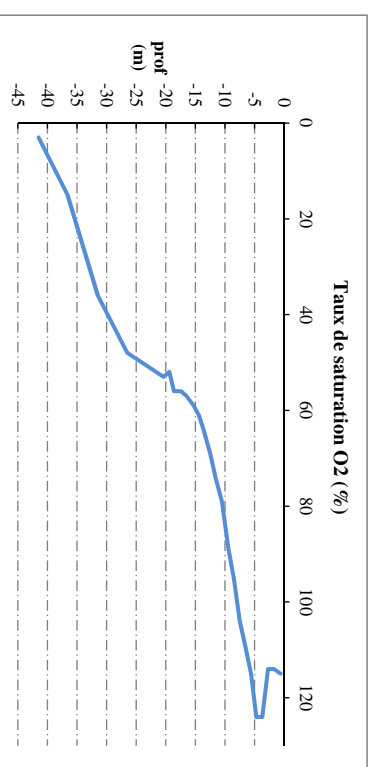
Plan d'eau : **Nantua** Date : 13/08/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunillera **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 13/08/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunillera **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Nantua Type : N4
 Lac marnant : non lacs naturels de moyenne montagne calcaire.
 Temps de séjour : 251 jours
 Superficie du plan d'eau : 133 ha
 Profondeur maximale : 42,8 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 125 000)

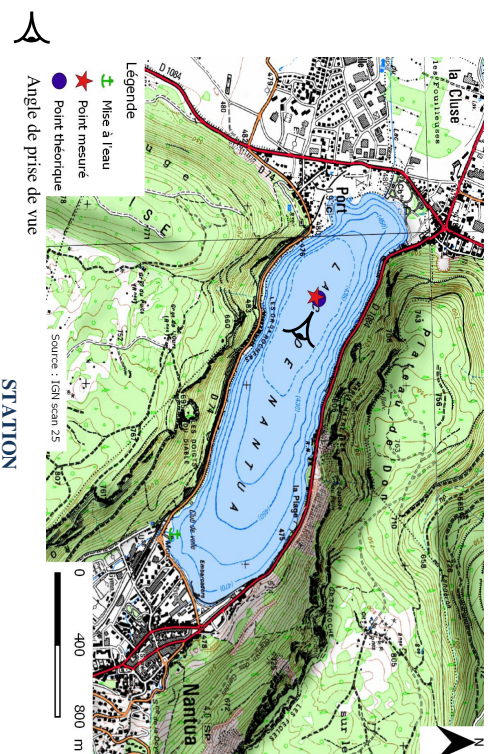


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 8991231 Y : 6565876 alt. : 475 m

WGS 84 (système international GPS ° ' ") : 5°34'51,6" E 46°09'48,3" N

Profondeur : **42 m**

Météo : 1- temps sec ensoleillé 2- faiblement nuageux 3- temps humide
 4- pluie fine 5- orange-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 : 0.15 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 :

Remarques : Lac encore bien stratifié. Epilimnion jusqu'à - 9m. Désoxygénation complète au fond du plan d'eau.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 0 à 15 m
 Volume prélevé : 8 L Nbre de prélèvements : 4
 Matériel employé : 20 m tuyau intégrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml
 Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 0 à 15 m
 Volume prélevé : 1 prélèvement tous les 1m
 Matériel employé : 17 L Nbre de prélèvements : 16
 Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 11:30
 Profondeur : 41 m
 Volume prélevé : 16 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques Prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624378 Bon de transport : 691 3424250273286
 Code prélèvement de fond : 624438 Bon de transport : 691 3424250273380
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Chambery
 Date : 17/10/19 Heure : 17:40
 Réception au laboratoire le : 18/10/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnetoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 6 m

Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 15 m

PROFIL VERTICAL

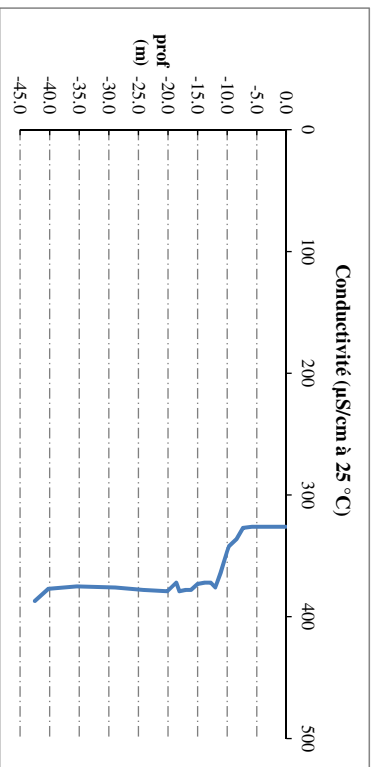
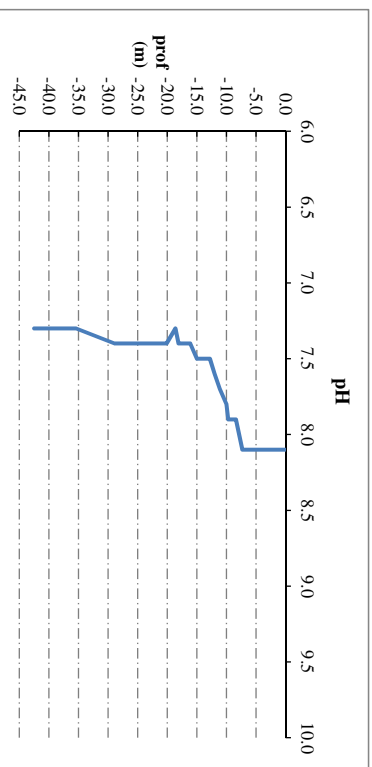
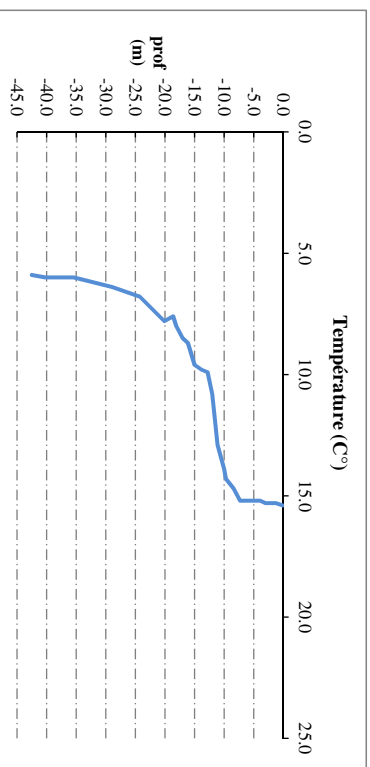
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de puit	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)	ppb	
	0,7	15,4	8,1	326	102	9,7	1,8	13:01
	1,3	15,3	8,1	326	101	9,6	1,8	
	1,8	15,3	8,1	326	101	9,6	2,0	
	3,0	15,3	8,1	326	102	9,7	2,1	
	3,9	15,2	8,1	326	102	9,7	2,1	
	4,9	15,2	8,1	326	101	9,6	2,2	
	5,8	15,2	8,1	326	101	9,6	2,2	
	7,3	15,2	8,1	327	99	9,5	2,7	
	8,4	14,7	7,9	336	97	9,3	7,3	
	9,7	14,3	7,9	342	91	8,8	9,8	
	10,0	13,9	7,8	346	79	7,9	9,9	
	11,1	12,9	7,7	364	59	6,2	9,9	
	12,0	10,8	7,6	376	53	5,7	9,9	
	12,8	9,9	7,5	372	49	5,4	10,4	
	13,8	9,8	7,5	372	46	5,1	10,4	
	15,0	9,6	7,5	373	42	4,7	10,5	
	16,1	8,7	7,4	378	40	4,5	11,0	
	17,0	8,5	7,4	378	40	4,5	11,2	
	18,1	8,0	7,4	379	39	4,4	11,8	
	18,6	7,6	7,3	372	39	4,4	11,8	
	20,1	7,8	7,4	379	36	4,2	11,9	
	24,2	6,8	7,4	378	35	3,9	12,6	
	28,9	6,4	7,4	376	27	3,1	13,0	
	35,4	6,0	7,3	375	8	0,9	13,9	
	40,2	6,0	7,3	377	0	0,0	13,7	
	42,5	5,9	7,3	387	0	0,0	13,7	13:14

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMQUES / GRAPHIQUE

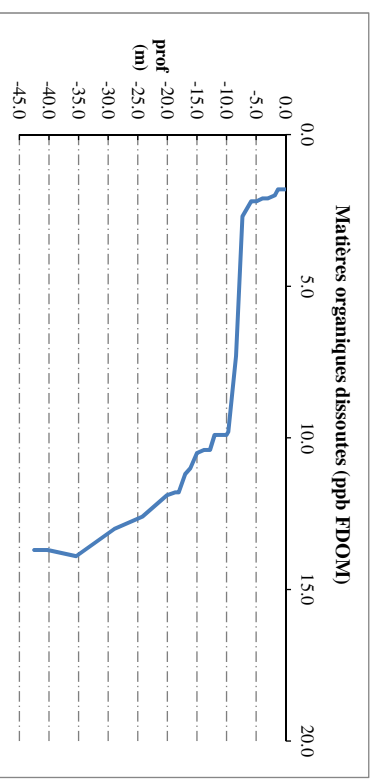
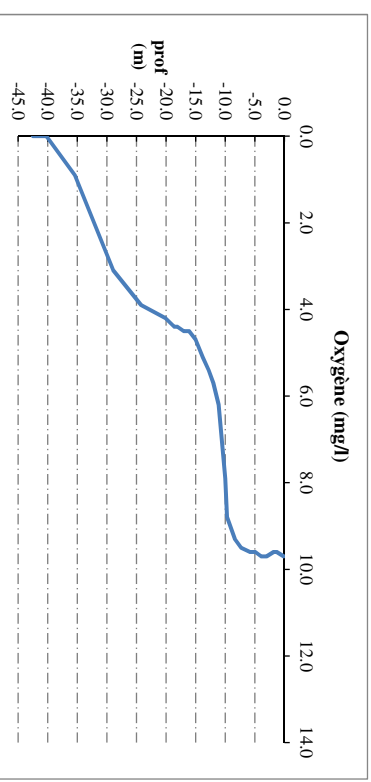
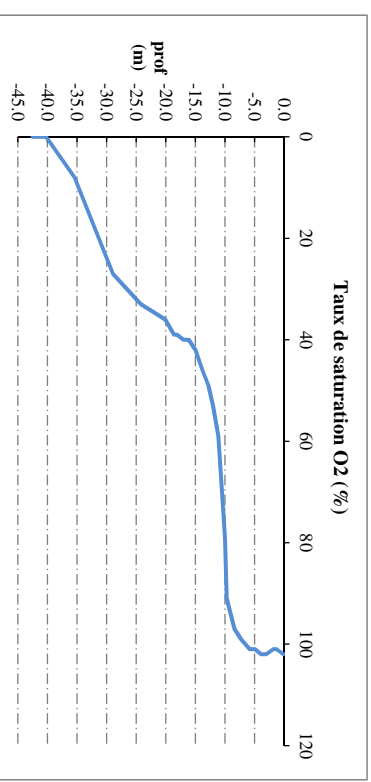
Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V2515003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Nantua** Date : 17/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel**
 Organisme / opérateur : **STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnelfoy** Code lac : **V2515003**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** Campagne : **4** Marché n° : **160000036**

CONDITIONS DU MILIEU

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

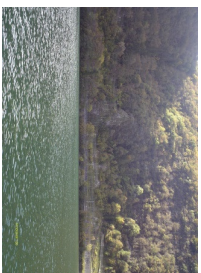
Vent :
 0- nul 2- moyen 4- brise
 1- faible 3- fort 5- brise modéré

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

Heure de prélèvement : 13:20



MATERIEL

benne Ekman pelle à main Autre :

PRELEVEMENTS

Localisation générale de la zone de prélèvement (X; Y Lambert 93) X : 899123 Y : 6565876
 (correspond au point de plus grande profondeur de C4)

Prélèvements	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
 vaseux X X X

Aspect du sédiments

homogène
 hétérogène
 strié/chevelé
 onduleux
 léger
 léger
 oui
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 : XY506260206EE
 TNT Chrono LDA26 Ville : Chambery
 Dépôt : Date : 17/10/19 Heure : 17:40
 Réception au laboratoire le : 18/10/19

Annexe 4. DONNEES BRUTES POUR L'ETUDE DES MACROPHYTES

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	14/08/2019
Heure début (hh:mm) :	9:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	899103.994
		y :	656544.190
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	6.40	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 hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausnaie)			
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 (%) :
 Type 2 (%) :

Type 3 (%) :
 Type 4 (%) :

Largeur de la zone littorale "euphotique" :

Commentaires / Précisions

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	14/08/2019
Heure début (hh:mm) :	9:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	899103.9938	
	y :	6565544.19	
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 :	Herbacée		
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) :	0.00		
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) :	2	Type de substrat dominant :	c
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	oui
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

Dans le cadre de l'utilisation de la norme **AFNOR XP T90-328**

Champs supplémentaires à renseigner

Pente des fonds :

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	14/08/2019
Heure début (hh:mm) :	9:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:30
Commentaires / Précisions			

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

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
ambrip	2	Amblystegium riparium (Hedw.) Schimp.
stispx	1	Stigeoclonium Kützing, 1843
spispx	1	Spirogyra sp. Link
oedspx	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1900
cinfon	1	Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P.Beauv.
sczspx	1	Schizothrix Kützing ex Gomont, 1892
toyspx	1	Tolypothrix Kützing ex Bornet & Flahault, 1886
fonant	1	Fontinalis antipyretica Hedw.
fiscra	3	Fissidens crassipes Wilson ex Bruch & Schimp.
rhyrip	2	Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot
eupcan	1	Eupatorium cannabinum L., 1753
rubcae	2	Rubus caesius L., 1753
lyceur	1	Lycopus europaeus L., 1753
brypse	1	Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P.Gaertn. et al.
rivspx	1	Rivularia C. Agardh, 1886
JUGATR	1	Jungermannia atrovirens Dumort.

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL GAUCHE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	14/08/2019
Heure début (hh:mm) :	11:20	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	12:00		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0.7

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	899057.384
	y :	6565552.938
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	899065.315
	y :	6565577.416

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	20
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Profil Gauche				
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance
1	0.1	c	na	
2	0.3	c	na	
3	0.6	c	na	
4	0.6	c	na	
5	0.7	c	rhyrip	1
6	1.2	c	na	
7	1.9	c	na	
8	2.4	c	na	
9	2.5	c	na	
10	3	c	na	
11	3	c	na	
12	3.2	c	na	
13	3.8	c	na	
14	5	c	na	
15	5	c	na	
16	7	c	na	
17	8	c	na	
18	9	c	na	
19	10	c	na	
20	10	c	na	
21	13	c	na	
22	12	c	na	
23	13	c	na	
24	14	c	na	
25	14	c	na	
26	16	c	na	
27	15.5	c	na	
28	16	c	na	
29	19	c	na	
30	19	c	na	

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

Rhynchostegium riparioides

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

#N/A

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL CENTRAL	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	14/08/2019
Heure début (hh:mm) :	9:30	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	10:10		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	899103.994
	y :	6565544.190
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	899111.764
	y :	6565568.666

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	20
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL DROIT	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	14/08/2019
Heure début (hh:mm) :	10:40	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	11:15		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0.2

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	899150.369
	y :	6565543.505
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	899152.378
	y :	6565567.939

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	20
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Profil Droit					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance	
1	0.2	c	fiscra	1	Fissidens crassipes Wilson
			ambrip	1	Amblystegium riparium (Hec)
2	0.5	c	na		#N/A
3	1.3	c	na		#N/A
4	1.5	c	na		#N/A
5	2.5	c	na		#N/A
6	2.8	c	na		#N/A
7	3.6	c	na		#N/A
8	5.5	c	na		#N/A
9	6	c	na		#N/A
10	6	c	na		#N/A
11	7	c	na		#N/A
12	7	c	na		#N/A
13	8	c	na		#N/A
14	9	c	na		#N/A
15	8	c	na		#N/A
16	9	c	na		#N/A
17	9.5	c	na		#N/A
18	10	c	na		#N/A
19	10	c	na		#N/A
20	11	c	na		#N/A
21	13	c	na		#N/A
22	13	c	na		#N/A
23	14	c	na		#N/A
24	13	c	na		#N/A
25	15	c	na		#N/A
26	16	c	na		#N/A
27	17	c	na		#N/A
28	17	c	na		#N/A
29	18	c	na		#N/A
30	21	c	na		#N/A

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	16:30	Heure de fin (hh:mm) :	13:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	900126.883
		y :	6565186.274
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	5.00	Niveaux des eaux (m) :	475.00
Orientation / vents dominants :	sous le vent		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	4		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-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			
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 (%) :

Type 3 (%) :

Type 2 (%) :

Type 4 (%) :

Largeur de la zone littorale "euphotique" :

Commentaires / Précisions

UO réalisée entre le 13/08/2019 en fin d'après-midi et le 14/08/2019 en début d'après-midi

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	16:30	Heure de fin (hh:mm) :	13:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	900126.8832	
	y :	6565186.274	
Conditions d'observation			
Vent :	faible		
Météo :	faiblement nu		
Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Route & Voie ferrée		
Végétation dominante :	arborescente		
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) :	0.30		
Impacts humains visibles :	oui	Type de substrat dominant :	c
Indices d'érosion :	oui	Type de végétation dominante :	arborescente
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			

Dans le cadre de l'utilisation de la norme **AFNOR XP T90-328**

Champs supplémentaires à renseigner

Pente des fonds :

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	12:00	Heure de fin (hh:mm) :	12:30
Commentaires / Précisions			

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

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
rubcae	2	Rubus caesius L., 1753
filulm	2	Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879
fisadi	3	Fissidens adianthoides Hedw.
spispx	1	Spirogyra sp. Link
pelend	2	Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.
ambrip	2	Amblystegium riparium (Hedw.) Schimp.
eupcan	1	Eupatorium cannabinum L., 1753
menaqu	1	Mentha aquatica L., 1753
angsyl	1	Angelica sylvestris L., 1753
carpen	1	Carex pendula Huds., 1762
vaeoff	1	Valeriana officinalis L., 1753
carela	1	Carex elata All., 1785
lytsal	1	Lythrum salicaria L., 1753
lysvul	2	Lysimachia vulgaris L., 1753
iripse	1	Iris pseudacorus L., 1753
lyceur	1	Lycopus europaeus L., 1753
fonant	1	Fontinalis antipyretica Hedw.
rhyrip	1	Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot
rivspix	1	Rivularia C. Agardh, 1886
toyspx	1	Tolypothrix Kützing ex Bornet & Flahault, 1886
cinfon	1	Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P.Beauv.
oedspix	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1900
micspix	1	Microspora Thuret, 1850
encspix	1	Encyonema Kützing, 1833
chespx	1	Chaetophora F. Schrank, 1783
brypse	1	Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P.Gaertn. et al.
ambflu	1	Amblystegium fluviatile (Hedw.) Schimp.
sczspix	1	Schizothrix Kützing ex Gomont, 1892

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL GAUCHE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	12:30	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	13:20		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0.7

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	900081.079
	y :	6565203.213
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	900090.311
	y :	6565225.405

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	25
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL CENTRAL	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	16:30	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	17:15		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	900126.883
	y :	6565186.274
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	900142.839
	y :	6565205.909

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	25
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL DROIT	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	13:20	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	13:45		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	900164.596
	y :	6565154.735
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	900186.333
	y :	6565174.672

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	25
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	13:30	Heure de fin (hh:mm) :	16:20
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	900586.357
		y :	6565627.834
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	5.00	Niveaux des eaux (m) :	475.00
Orientation / vents dominants :	sous le vent		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	4		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausnaie)		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 (%) :

Type 3 (%) :

Type 2 (%) :

Type 4 (%) :

Largeur de la zone littorale "euphotique" :

Commentaires / Précisions

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	13:30	Heure de fin (hh:mm) :	16:20
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	900586.357	
	y :	6565627.834	
Conditions d'observation			
Vent :	moyen		
Météo :	faiblement nu		
Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	T		
Végétation dominante :	herbacée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	2.00		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	non		
Type de substrat dominant :	B		
Type de végétation dominante :	arborescente		
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) :	7	Type de substrat dominant :	C
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hélrophytes		
Commentaires / Précisions			

Dans le cadre de l'utilisation de la norme **AFNOR XP T90-328**

Champs supplémentaires à renseigner

Pente des fonds :

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	13:30	Heure de fin (hh:mm) :	16:20
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 (*)
filulm	1	
rubcae	1	
phraus	3	
carela	2	
lysvul	2	
menaqu	1	
brypse	3	
ambrip	2	
	1	calystegia sepium
carpen	1	
lyceur	1	
rivspix	2	
toyspx	2	
fisadi	3	
fiscra	2	
ambflu	1	
phospix	1	
gomspix	1	
lynspx	1	

Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879
 Rubus caesius L., 1753
 Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
 Carex elata All., 1785
 Lysimachia vulgaris L., 1753
 Mentha aquatica L., 1753
 Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P.Gaertn. et al.
 Amblystegium riparium (Hedw.) Schimp.
 Carex pendula Huds., 1762
 Lycopus europaeus L., 1753
 Rivularia C. Agardh, 1886
 Tolypothrix Kützing ex Bornet & Flahault, 1886
 Fissidens adianthoides Hedw.
 Fissidens crassipes Wilson ex Bruch & Schimp.
 Amblystegium fluviatile (Hedw.) Schimp.
 Phormidium Kützing ex Gomont, 1892
 Gomphoneis P. T. Cleve
 Lyngbya C.Agardh ex Gomont, 1892

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL GAUCHE	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	14:00	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	14:50		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 0.5

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	900618.188
	y :	6565605.541
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	900588.455
	y :	6565565.895

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	50
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL CENTRAL	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	14:50	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	15:35		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 1

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	900586.357
	y :	6565627.834
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	900567.218
	y :	6565597.093

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	35
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL DROIT	
Nom du plan d'eau :	Nantua	Code :	V2515003
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Eric BOUCARD
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	13/08/2019
Heure début (hh:mm) :	15:35	Matériel utilisé :	grappin
Heure fin (hh:mm) :	16:20		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 1

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	900551.032
	y :	6565658.968
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	900535.650
	y :	6565629.017

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	35
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Annexe 5. FICHES PRELEVEMENTS
PHYTOBENTHOS - IBDLACS

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	01
Code station*	V2515003
Libellé station	Nantua
Nom du plan d'eau	Nantua
Code point*	
Date*	30/07/2019

Intervenants	
Code producteur*	13000672900029
Nom producteur	
Code préleveur*	13000672900029
Nom préleveur	
Code déterminateur*	13000672900029
Nom déterminateur	

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	899088
Coordonnées Y (LB 93)*	6565545

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	Non
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

N° d'inventaire Omnidia associé	20190600000022
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,8

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

N° d'inventaire Omnidia associé	
Type biologique végétal	
Nombre de tiges	
Nom latin du taxon	
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	22
O ₂ dissous (mg/L)	9,2
Conductivité (µS/cm)	306
Saturation en O ₂ (%)	111
pH	8,3

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

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

COMMENTAIRES

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	01
Code station*	V2515003
Libellé station	Nantua
Nom du plan d'eau	Nantua
Code point*	
Date*	30/07/2019

Intervenants	
Code producteur*	13000672900029
Nom producteur	
Code préleveur*	13000672900029
Nom préleveur	
Code déterminateur*	13000672900029
Nom déterminateur	

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	900081
Coordonnées Y (LB 93)*	6565203

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

N° d'inventaire Omnidia associé	20190600000023
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,8

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

N° d'inventaire Omnidia associé	
Type biologique végétal	
Nombre de tiges	
Nom latin du taxon	
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	21,7
O ₂ dissous (mg/L)	9,3
Conductivité (µS/cm)	310
Saturation en O ₂ (%)	112
pH	8,2

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	Oui
Distance à la rive (m)	1,5
Transparence disque de Secchi (m)	
Transparence déterminable au niveau de l'UO	Non

COMMENTAIRES

absence de substrat végétal

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT

Localisation	
Code opération	
Département	01
Code station*	V2515003
Libellé station	Nantua
Nom du plan d'eau	Nantua
Code point*	
Date*	30/07/2019

Intervenants	
Code producteur*	13000672900029
Nom producteur	
Code préleveur*	13000672900029
Nom préleveur	
Code déterminateur*	13000672900029
Nom déterminateur	

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	900554
Coordonnées Y (LB 93)*	6565648

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

N° d'inventaire Omnidia associé	20190600000024
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	1,2

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

N° d'inventaire Omnidia associé	20190600000025
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	8
Nom latin du taxon	Phragmites australis
Profondeur max. de la zone d'échantillonnage	0,5

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	21,6
O ₂ dissous (mg/L)	8,7
Conductivité (µS/cm)	300
Saturation en O ₂ (%)	105
pH	8,2

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

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

COMMENTAIRES

--	--

Annexe 6. SYNTHÈSE PISCICOLE OFB - 2019

Plan d'eau : NANTUA	Réseau : DCE surveillance et opérationnel
Superficie : 141 Ha	Zmax : 42 m
Date échantillonnage : du 16 au 19/09/2019	Opérateur : OFB (USML et SD01)
Nb filets benthiques : 40 (1800 m2)	Nb filets pélagiques : 10 (1650 m2)

Composition et structure du peuplement :

Année	2008		2013		2019	
	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2
BRE	0,24	608,27				
BRO	0,24	51,09	0,3	49,3	0,6	325,8
CHE	1,22	1291,00	1,6	2120,2	0,3	365,2
COR	0,24	59,85	0,3	157,4	0,3	4,6
GAR	149,15	4081,51	227,8	4409,9	209,9	4470,9
LOF	0,24	1,95				
OBL			0,3	2,7		
OCL	0,49	2,92	0,3	1,6	2,9	16,5
PER	118,25	4648,91	131,2	10088,9	1418,0	19681,4
PFL	5,84	261,56	16,1	490,2	66,7	2047,8
ROT	0,73	612,17	1,3	279,5	5,8	1555,5
SAN			1,6	827,3	0,9	274,5
TAN			1,3	1490,8	0,3	396,5
TRL	0,24	14,11	0,5	154,5		
	242,34	10616,30	382,6	20072,3	1705,5	29138,8
IIL <i>Seuils de l'Arrêté du 27/07/18</i>	0,587		0,372		0,009	

BRE : brème commune / BRO : brochet / CHE : chevaine / COR : corégone / GAR : gardon / LOF : loche franche / OBL : omble chevalier / OCL : écrevisse américaine / PER : perche / PFL : écrevisse signal / ROT : rotengle / SAN : sandre / TAN : tanche / TRL : truite de lac

Tab. 1 : comparaison des résultats de pêche obtenus en 2008, 2013 et 2019 sur le lac de Nantua (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus, rendements **num** en ind./1000m2 filet et **pond** en gr./1000m2 filets)

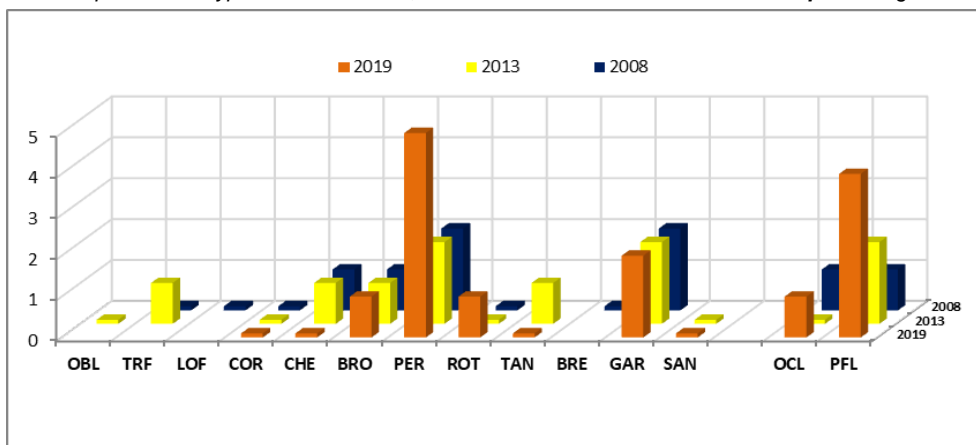


Fig.1 : comparaison des classes d'abondances des différentes espèces capturées à Nantua (de 0,1 = simple présence à 5 = abondance optimale)

Le peuplement du lac de Nantua reste composé d'une dizaine d'espèces de poissons et 2 écrevisses d'origine nord-américaine. Le "pool" d'espèces centrales demeure lui aussi stable autour du gardon et de la perche : cette dernière dominant très fortement ce peuplement. Le brochet affiche une certaine stabilité, alors qu'en parallèle, la truite lacustre, tout aussi emblématique de ce lac semble en recul. Le corégone est nettement sous représenté dans l'échantillon malgré le soutien constant des gestionnaires. Les abondances de toutes ces espèces restent stables à l'exception de celle de la perche dont l'évolution influe nettement sur les rendements globaux de capture.

La présence du sandre semble se confirmer alors qu'inversement, compte tenu de la persistance d'une importante couche désoxygénée au lac, le maintien d'une population d'omble chevalier et la restauration d'une population de corégone apparaissent improbables.

Enfin, l'écrevisse signal est en constante expansion, dans toutes les strates superficielles du lac.

Distribution spatiale des captures :

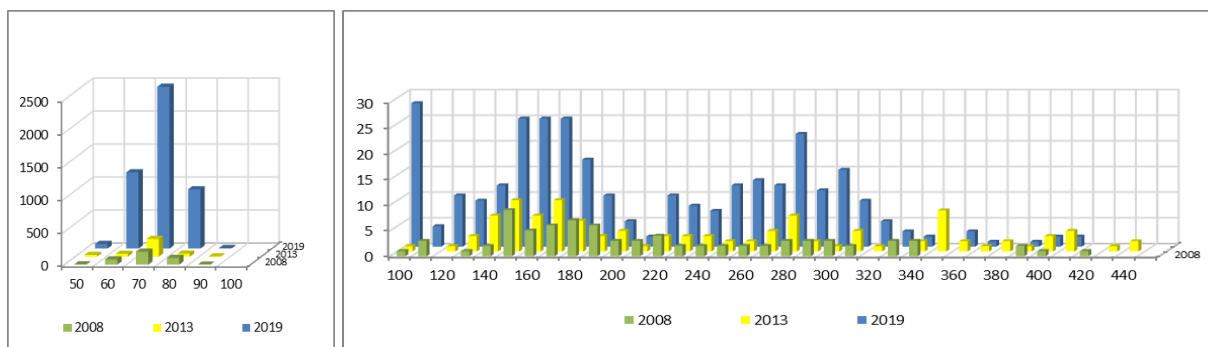
La distribution verticale des espèces reste elle aussi très stable, que ce soit au niveau des strates benthiques ou de la pleine eau (zone pélagique) qui reste majoritairement colonisée par le gardon. L'hypolimnion profond, en de-ça de 30m est en anoxie partielle ou totale, ce qui limite fortement sa fréquentation, notamment par les salmonidés.

Année	Filets benthiques													Filets pélagiques				
	BRE	BRO	CHE	COR	LOF	OBL	OCL	ROT	SAN	TAN	TRL	GAR	PER	PFL	COR	GAR	PER	TRL
2008	0-3	1	4					3			1	12	55	6	0-6	168		
	3-6		1		1							55	158	15	6-12	182	1	
	6-12	1					1					100	226	3	12-18	1	2	
	12-20						1					82	45		18-24			
	20-35											11	1		24-30			
	>35														30-36	1		
2013	0-2,9	1	4				1	4		2		53	44	22	0-6	10		
	3-5,9		1					1		3		50	158	16	6-12	223	1	
	6-11,9		1						3			274	276	21	12-18			
	12-19,9				1				3		1	19	10	1	18-24			
	20-34,9						1						1		24-30			1
	>35														30-36			
2019	0-2,9	1	1				4	19				159	1640	61	0-6	179	85	
	3-5,9	1					4	1	1	1		261	2486	78	6-12	1	42	97
	6-11,9						2		2			67	573	89	12-18			
	12-19,9											10	7	2	18-24			
	20-34,9											6	4		24-30			
	>35														30-36			

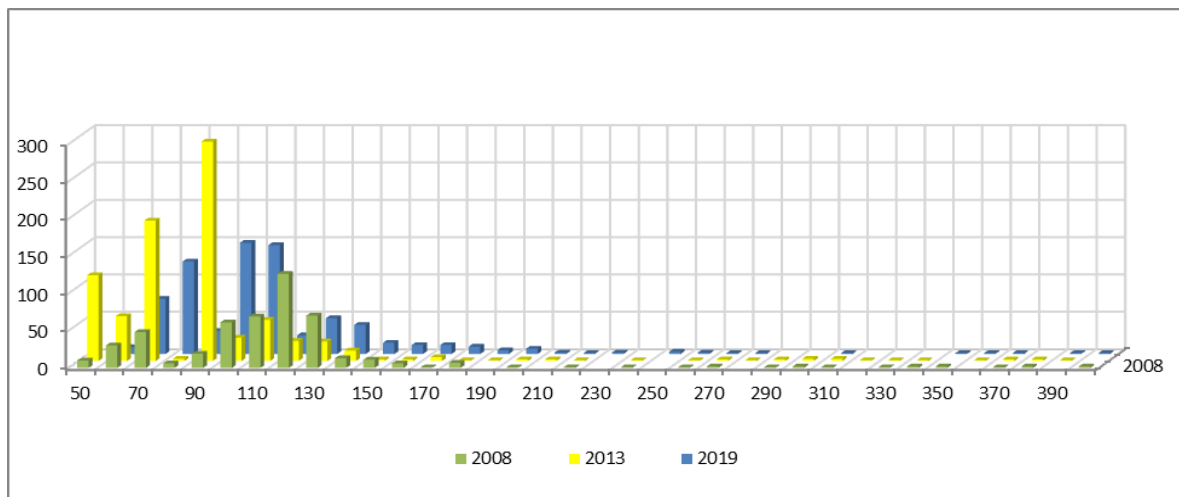
Fig. 2 : distribution spatiale des captures observées en 2008, 2013 et 2019 sur le lac de Nantua (effectifs bruts)

Structure des populations majoritaires :

Le corégone ne parvient pas à constituer une population, le seul individu capturé est un juvénile. L'espèce est soutenue par les gestionnaires halieutiques et il n'est pas possible de statuer sur le renouvellement naturel à Nantua, bien que des comportements de reproduction aient pu être observés.



La densité d'alevins de l'année de perche est exceptionnelle en 2019, cette situation est probablement le résultat de la succession de printemps favorables à la reproduction et d'hivers doux permettant une bonne survie des alevins de l'année.



Le recrutement du gardon apparaît quant à lui un peu moins bon qu'en 2013 mais la densité de juvéniles (1+) reste correcte. Ces jeunes poissons affectionnent la zone pélagique où ils se trouvent en bancs parfois importants, ils constituent une ressource alimentaire pour les brochets et truites de lacs qui se situent sous ces bancs.

Éléments de synthèse :

En 2019, le peuplement piscicole du lac de Nantua semble afficher une certaine dérive avec une augmentation très nette de la dominance de la perche. Cet effet est probablement conjoncturel mais, s'il devait se pérenniser, pourrait finir par avoir un impact sur les communautés de zoo- et phyto-plancton lacustre mais aussi d'organismes benthiques.

Il n'est pas à exclure qu'il existe un lien entre expansion de l'écrevisse signal et celle de la perche, la première servant de nourriture à la seconde.

Les efforts d'améliorations de la qualité de l'eau du lac et des affluents doivent être poursuivis (azote, phosphore et micropolluants). En parallèle, il semble nécessaire :

- de maintenir en bon état fonctionnel les habitats littoraux,
- de restaurer la qualité physico-chimique et hydromorphologique des tributaires du lac, le Merloz, la Doye et le Bras du Lac.

L'indice ichtyologique lacustre « I.I.L. » sanctionne très sévèrement cette dérive apparente de ce peuplement piscicole, dont l'état est aujourd'hui qualifié de mauvais. La note obtenue ne nous semble pas refléter complètement cet état, en effet si le lac de Nantua est toujours en butte à des phénomènes de pollution, accidentels ou chroniques, il présente un potentiel de production biologique très élevé dont les hauts rendements de pêche mesurés en 2019 constituent un signe.