

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

**RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET INTERPRETATION
GRAVIERE DE SAINT-DENIS-LES-BOURG**

SUIVI ANNUEL 2023

Rapport n° 20-8342 – Saint-Denis-les-Bourg – Mai 2024

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

STE
L'innovation
au service de l'eau

Fiche qualité du document

Maître d'ouvrage	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) DCP- Service Données Techniques 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 07 Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc Coordonnées : loic.imbert@eaurmc.fr
Titre du projet	Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.
Référence du document	Rapport n°20-8342 Rapport Saint-Denis-lès-Bourg 2023
Date	Mai 2024
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigée par	Date	Visée par	Date
V0	Marthe Moiron Maria Cellamare (phytoplancton) Mathilde Reich (macrophytes) Bérangère Laslandes (diatomées) Aurélien Morin (invertébrés)	10/05/2024	Audrey Péricat	25/07/2024
VF	Audrey Péricat	23/09/24	Prise en compte des remarques sur rapports provisoires. Courriel L. Imbert AERMC du 03/09/2024	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – ARA – Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg lors des campagnes de suivi 2023. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.

Diffusion

Nom	Organisme	Date	Format(s)
Loïc IMBERT	AERMC	20/12/2024	Informatique

Sommaire

1	Cadre du programme de suivi	9
2	Déroulement des investigations.....	11
2.1	Présentation du plan d'eau et localisation	11
2.2	Contenu du suivi 2023.....	12
2.3	Planning de réalisation.....	13
2.4	Étapes de la vie lacustre.....	13
2.5	Bilan climatique de l'année 2023	14
3	Rappel méthodologique	16
3.1	Investigations physicochimiques	16
3.1.1	Méthodologie	16
3.1.2	Programme analytique	18
3.2	Investigations hydrobiologiques	18
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	19
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes.....	20
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	23
3.2.4	Etude des peuplements invertébrés benthiques	24
4	Résultats des investigations	27
4.1	Investigations physicochimiques	27
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	27
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	31
4.1.3	Analyses des sédiments.....	37
4.2	Phytoplancton.....	40
4.2.1	Prélèvements intégrés.....	40
4.2.2	Listes floristiques	41
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	43
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	45
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	45
4.2.6	Bibliographie.....	46
4.3	Macrophytes	47
4.3.1	Choix des unités d'observation.....	47
4.3.2	Carte de localisation des unités d'observation.....	47
4.3.3	Végétation aquatique identifiée.....	49
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	51
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	51
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs.....	52

4.4	Phytobenthos – méthode IBDLacs	53
4.4.1	Déroulement des prélèvements	53
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique.....	53
4.4.3	Interprétation des résultats.....	53
4.4.4	Conclusions.....	56
4.5	Macroinvertébrés lacustres	56
4.5.1	Echantillonnage	56
4.5.2	Listes faunistiques.....	58
4.5.3	Interprétation et indices.....	60
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	62
6	Annexes	65
6.1	Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur eau	67
6.2	Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments	69
6.3	Annexe 3 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques.....	71
6.4	Annexe 4 : Fichiers relevés IBML.....	73
6.5	Annexe 5 : Fiches terrain des prélèvements phytobenthos et liste floristique	75
6.6	Annexe 6 : Comptes-rendus des campagnes IML	83

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (Ain)	11
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	12
Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.....	48
Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (source OpenStreetMap).....	58
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	9
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée	10
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	13
Tableau 4 : Seuils de classes d'état définies pour l'IBML	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation	31
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	31
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	33
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau	34
Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	37
Tableau 10 : Analyse de sédiments	37
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment	38
Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	39
Tableau 13 : Analyses des pigments chlorophylliens	40
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	41
Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	42
Tableau 16 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2011.....	45
Tableau 17 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO1 sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.....	49
Tableau 18 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.....	50
Tableau 19 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO3 sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.....	51
Tableau 20 : Liste des échantillons IBDlac pour la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg en 2023.....	53
Tableau 21 : Recouvrements des substrats sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg	57
Tableau 22 : Listes faunistiques du protocole IML sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg 2023	59
Tableau 23 : Indices relatifs à l'IML sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.....	60
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station d'Ambérieu-en-Bugey (Infoclimat).....	14
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station d'Ambérieu-en-Bugey (Infoclimat).....	15
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	19
Figure 4 : Seuils des classes d'état définies pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	20
Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation	22
Figure 6 : Echantillonnage IML sur la zone littorale d'un plan d'eau	25
Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	27
Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	28
Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	28
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	29
Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	29
Figure 12 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle α	30
Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	40
Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg à partir des abondances (cellules/ml).....	43

Figure 15 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	43
Figure 16 : Vue du plan d'eau de Saint-Denis-lès-Bourg lors des prélèvements IML.....	56
Figure 17 : à gauche : capsule céphalique de <i>Paratanytarsus</i> (x400), à droite : capsule céphalique de <i>Parakiefferiella</i> (x400)	61

1 Cadre du programme de suivi

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

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

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

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

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

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

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

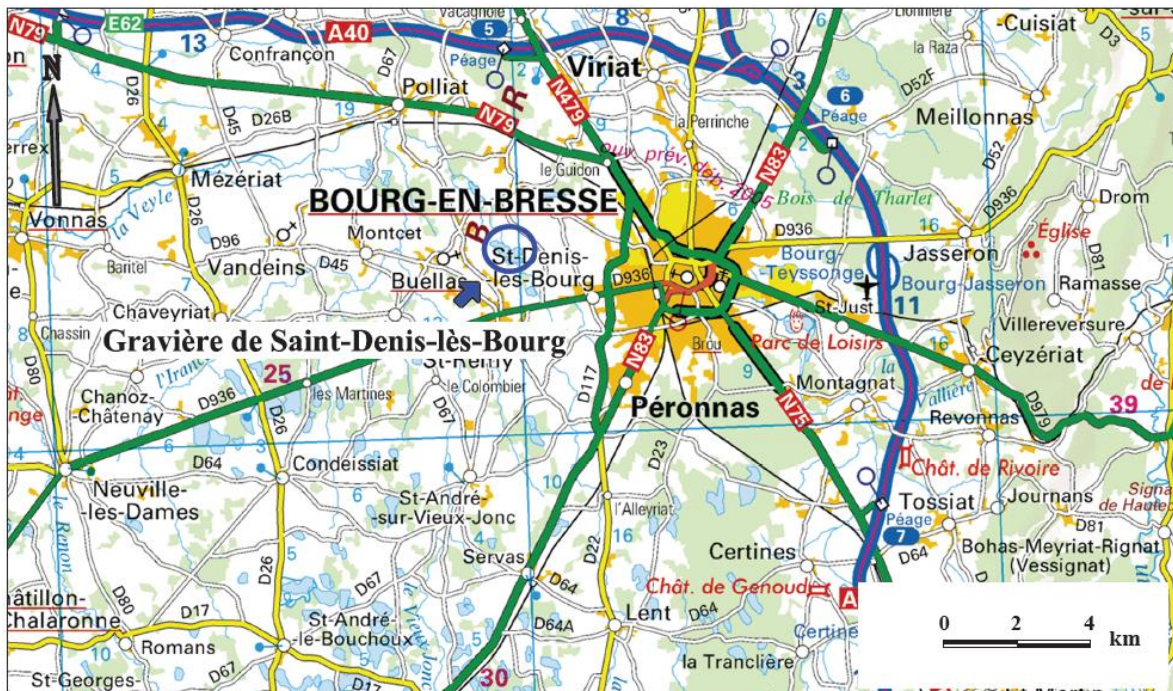
Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
W3125023	Paladru ¹	Naturel	38	RCS/CO	Classique
V1015003	Sylans	Naturel	1	RCS/CO	Classique
W2755283	Grand'Maison	MEFM	38	RCS	Phytoplancton
U4525003	Anse	MEA	69	RCS	Phytoplancton
V4105003	Devesset	MEFM	7	CO	Classique
V3005123	Drapeau ¹	MEA	69	CO	Classique
U4035023	Montrevel-en-Bresse	MEA	1	CO	Classique
U4205163	Saint-Denis-lès-Bourg	MEA	1	CO	Classique
V0325023	Montriond	Naturel	74	REF/CO	Classique CO

¹ échantillonnages diatomées réalisés par l'OFB Auvergne-Rhône-Alpes

2 Déroutement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

La gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (Carte 1) est située dans le département de l'Ain (01) sur les communes de Saint-Denis-lès-Bourg et de Buellas, à l'Ouest de Bourg-en-Bresse. Le plan d'eau se trouve entre Dombes et Bresse à une altitude de 212 m. la gravière est exploitée par la société Granulats Rhône-Alpes (groupe Vicat), depuis sa création en 1972.

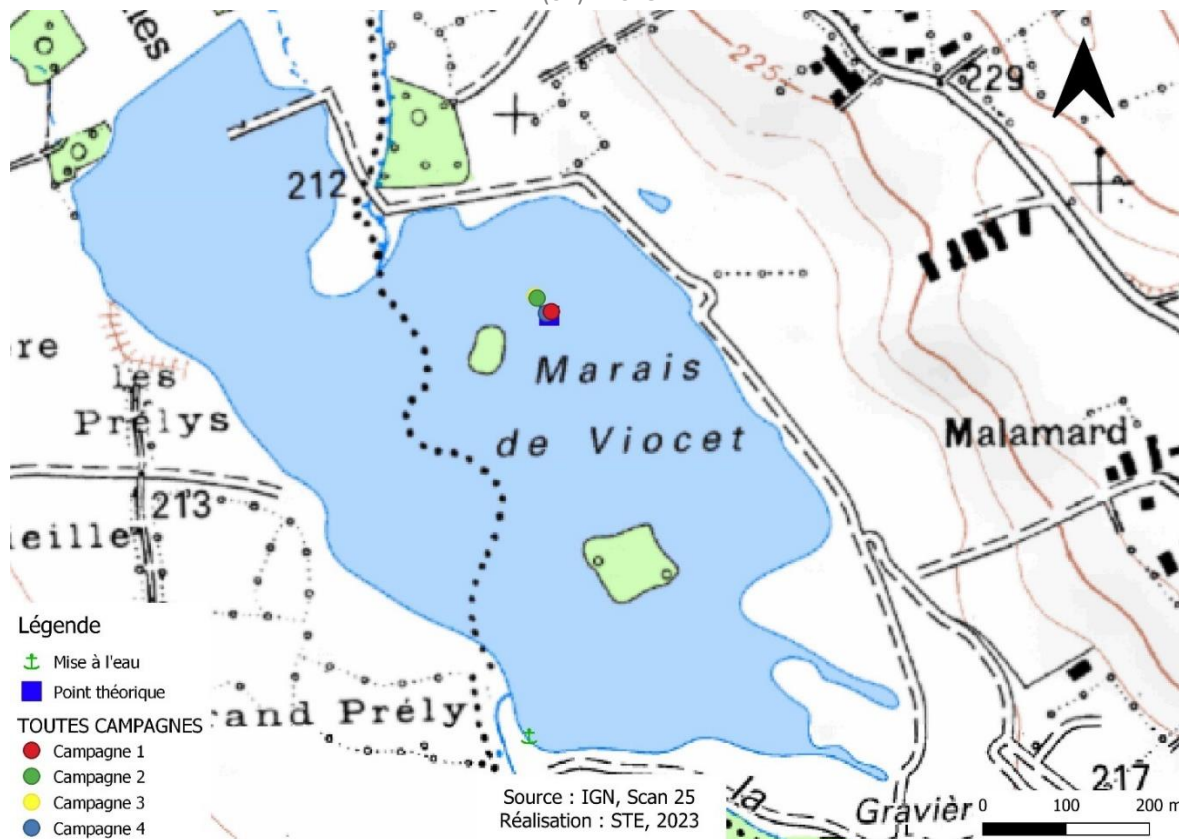


Carte 1 : Localisation de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (Ain)

Après avoir été principalement alimentée par les eaux de la Veyle, la gravière est aujourd'hui uniquement alimentée par les eaux de l'aquifère (en dehors du bassin versant topographique strict très limité). En raison de l'exploitation industrielle de ce plan d'eau, seule la pratique de la pêche depuis la berge est autorisée. Le bassin versant est constitué, pour l'essentiel, de zones de culture intensive (céréales).

La bathymétrie du plan d'eau est dépendante des épaisseurs d'extractions. La zone de plus grande profondeur s'avère étroite et correspond à un trou plus profond dans le plan d'eau. Le plan d'eau présente une stratification estivale, qui a pu être mise en évidence à partir du suivi AERMC 2017.

La gravière de Saint-Denis-lès-Bourg présente une superficie de 39 ha et une profondeur maximale mesurée de 14 à 15 m lors des différentes campagnes du suivi 2023 (Carte 2).



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

2.2 Contenu du suivi 2023

La gravière de Saint-Denis-lès-Bourg est suivie au titre du Contrôle Opérationnel (CO). Les précédents suivis dans le cadre du programme de surveillance ont eu lieu en 2011, 2017 et 2020. Le plan d'eau présente la pression suivante à l'origine de non atteinte du bon état fixé par la DCE : Pollutions par les nutriments agricoles.

Les compartiments biologiques ont été suivis par le groupement STE (Cf. détail des intervenants Tableau 3) à travers le peuplement phytoplanctonique (IPLAC), l'étude de la végétation aquatique (IBML), le suivi des diatomées benthiques (IBDLac), ainsi que le peuplement invertébré (IML). Tous les compartiments biologiques ont été étudiés.

2.3 Planning de réalisation

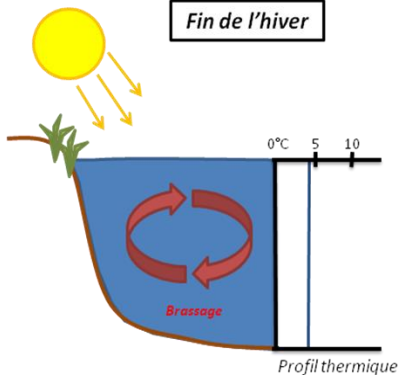
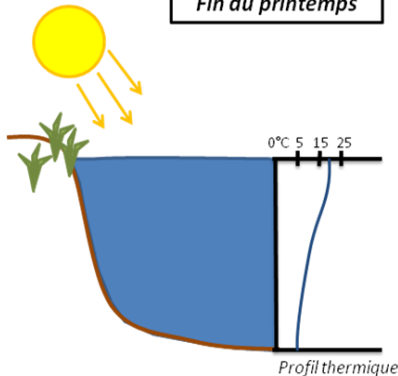
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

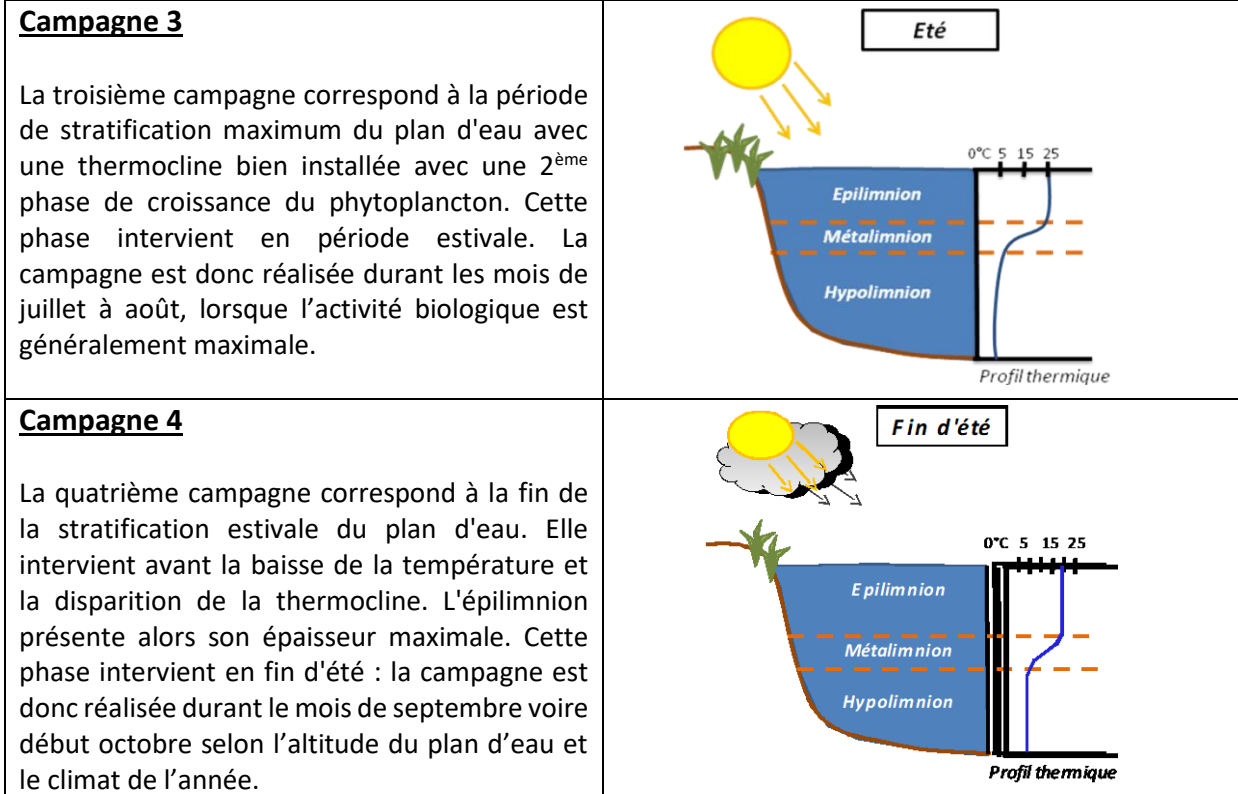
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau

Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	Biologie	C4	
Campagne	C1	C2	C3	Biologie	C4	
Date	16/03/2023	03/05/2023	12/07/2023	25 & 26/07/2023	26/09/2023	Automne/hiver 2023-2024
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments					S.T.E.	TERANA 26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	PHYTO-QUALITY
Indice macroinvertébrés lacustres (IML)	S.T.E.					S.T.E.
Indice biologique macrophytique en lacs (IBML)				S.T.E. / Mos. Environnement		MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT
Indice biologique diatomées en lacs (IBDLacs)				S.T.E.		ECOMA

2.4 Étapes de la vie lacustre

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

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



2.5 Bilan climatique de l'année 2023

Les conditions climatiques de l'année 2023 pour la Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, sont analysées à partir de la station météorologique d'Ambérieu-en-Bugey, située à 25 kms au Sud-Est du site d'étude. L'année 2023 été globalement assez chaude avec une **température moyenne de 13.5°C (Figure 1) contre 11.4°C sur la période 2016-2024, soit +2.1°C**. Il a fait particulièrement chaud durant les mois de juin, juillet et août. En période estivale, des températures à plus de 38°C ont été enregistrées.

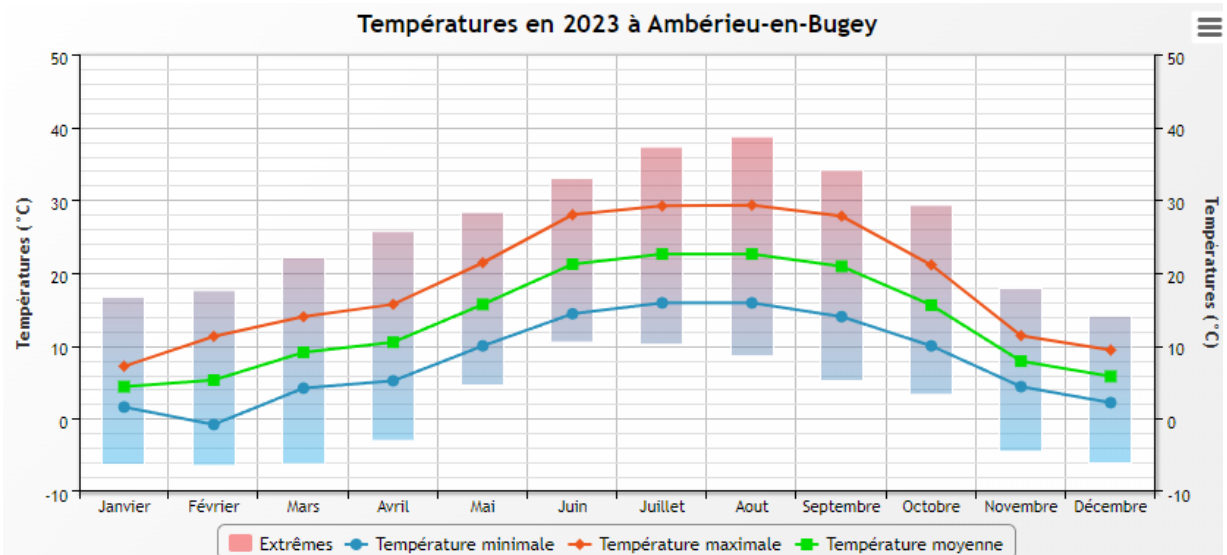


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station d'Ambérieu-en-Bugey (Infoclimat)

Le cumul de précipitations en 2023 légèrement supérieur à la normale (1140 mm en 2023, contre 1100 mm mesurés en moyenne sur la période 2016-2024), **soit +3.6% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

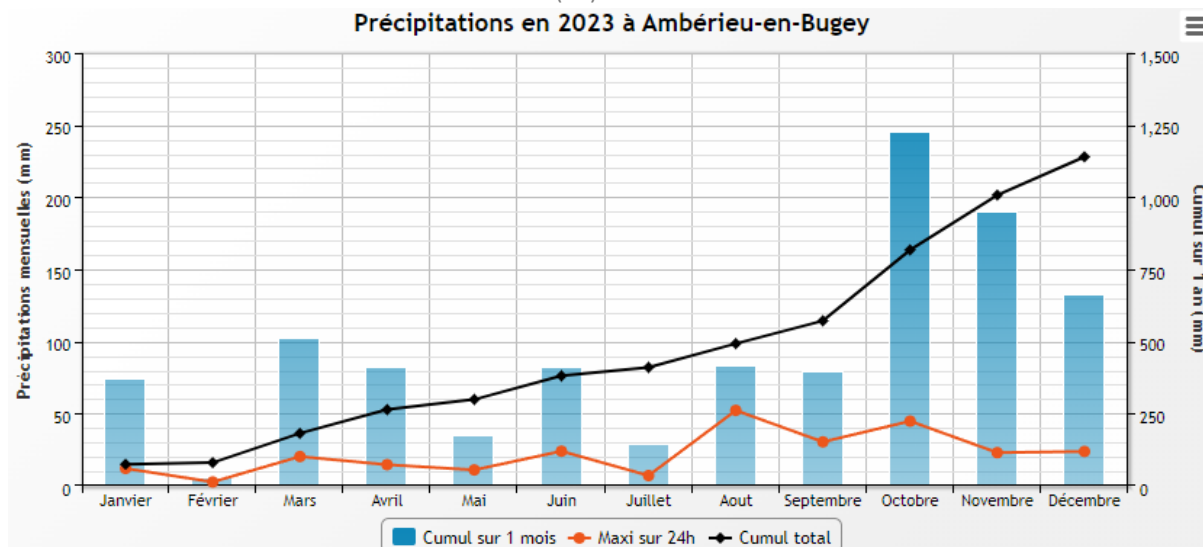


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station d'Ambérieu-en-Bugey (Infoclimat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Un mois de février très sec (5.6 mm de précipitations) ;
- ✓ Un printemps assez pluvieux (101.8 mm en mars, 82.2 mm en avril, 35.0 mm en mai, et 82.2 mm en juin) ;
- ✓ Le mois de juillet est peu pluvieux par rapport au moins d'août. En effet, le mois d'août cumule 82.6 mm de précipitations (52.2 mm tombés sur la journée du 26/08/2023) ;
- ✓ Le mois de septembre est similaire au mois d'août, avec 79.4 mm de précipitations ;
- ✓ L'automne est très pluvieux. Le mois d'octobre (après nos interventions) cumule 245.4 mm de précipitations, et les mois de novembre et décembre cumulent respectivement 190.2 mm et 132.4 mm.

L'année 2023 est caractérisée par un hiver très peu pluvieux (surtout le mois de février), et un automne excédentaire. L'été est assez chaud, et les précipitations sont concentrées seulement sur quelques jours (orages...).

3 Rappel méthodologique

3.1 Investigations physicochimiques

3.1.1 METHODOLOGIE

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

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

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

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

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

c) **Deux prélèvements pour analyses physicochimiques :**

- **L'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres¹ sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer 1,2 L (téflon) et disposés, pour conditionner les échantillons dans une cuve en inox de 25 L équipée d'un robinet inox. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.
- **L'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 2 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Niskin X *General Oceanics* téflonnée (2,5 L ou 5,3 L) et disposés dans une cuve en inox de 25 litres et équipée d'un robinet inox pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (physico-chimie classique, micropolluants minéraux et organiques), 15 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

e) Un prélèvement de sédiment :

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

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

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

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

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe I.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe I.

Les paramètres analysés sur les sédiments prélevés lors de la 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 ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe II.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
 - orthophosphates ;
 - phosphore total ;
 - ammonium.

3.2 Investigations hydrobiologiques

Les investigations hydrobiologiques menées en 2023 comprennent :

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

3.2.1 ÉTUDE DES 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 Maria Cellamare (Phyto-Quality), spécialiste en systématique et écologie des algues d'eau douce.

3.2.1.1 Prélèvement des échantillons

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

3.2.1.2 Détermination des taxons

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

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

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

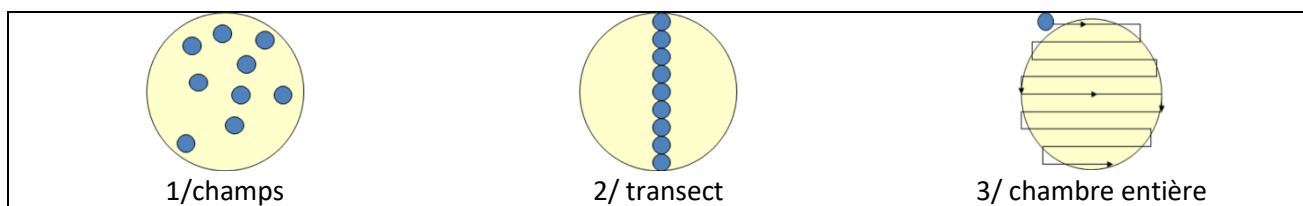


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

3.2.1.3 Traitement des données

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (mm³/l), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE MACROPHYTES

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

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

3.2.2.1 Choix des unités d'observation

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

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

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

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

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

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

3.2.2.2 Description d'une unité d'observation

Schématiquement, chaque unité d'observation comporte :

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

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

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

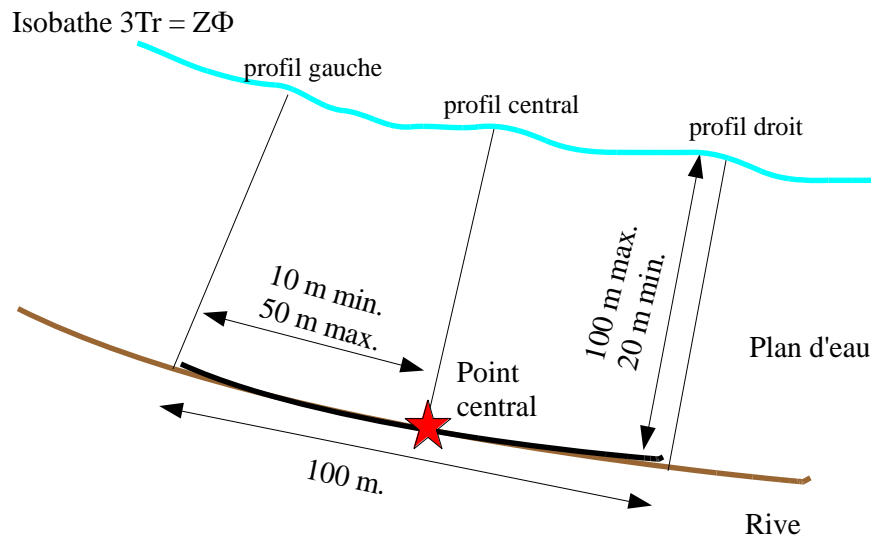


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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

3.2.2.3 Traitement des données/ bancarisation

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

Pour toutes précisions sur les modalités de calcul de l'indice, il convient de se reporter à la note de calcul de l'indice établie par l'IRSTEA².

Une typologie de plans d'eau a été constituée à partir des critères environnementaux disponibles lors du développement de l'indice, critères correspondant à ceux utilisés dans les groupes européens d'intercalibration, c'est à dire l'altitude et l'alcalinité. Les types IBML se déclinent en 4 catégories, et les calculs EQR (Ecological Quality Ratio = écart à la référence) sont présentés dans le tableau suivant.

Types IBML	Calcul EQR
B-Aci : plans d'eau de basse altitude (< à 300 m) et à caractère acide (inférieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{B-Aci} = 1.404 * (IBML/13.20) - 0.532$
B-Alc : plans d'eau de basse altitude (< à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{B-Alc} = 1.543 * (IBML/10.51) - 0.734$
H-Aci : plans d'eau de moyenne et haute altitude (> à 300 m) et à caractère acide (inférieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{H-Aci} = 1.399 * (IBML/14.16) - 0.492$
H-Alc : plans d'eau de moyenne et haute (> à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{H-Alc} = 1.497 * (IBML/11.83) - 0.633$

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

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

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

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

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

3.2.3 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE PHYTOBENTHOS

Les diatomées benthiques, présentes sur les macrophytes (la base immergée des hélophytes) ou sur des supports inertes durs dans les plans d'eau, sont prélevées afin de produire des échantillons représentatifs du peuplement diatomique en place, considéré comme un indicateur de la qualité de l'eau. La méthode s'appuie sur le document suivant : *l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013)*.

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

3.2.3.1 Prélèvements IBDIacs

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

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

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

Les échantillons sont conservés à l'alcool à 90°.

3.2.3.2 Phase de détermination et d'interprétation

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

Les diatomées sont identifiées au microscope optique équipé du contraste de phase au grossissement x1000 à immersion. Entre 400 et 430 valves sont comptées afin d'établir une liste floristique diatomées. Si les 400 unités ne sont pas atteintes à l'issue de la première lame, une seconde peut être analysée. La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.1.2.

L'indice diatomées des Lacs, IBDL (INRAE, 2023), est disponible depuis juillet 2023 sur le SEEE. Il est basé sur la présence de taxons d'alerte³fournissant un signal fiable d'un stress spécifique et de taxons indiciaires (dont l'occurrence est supérieure à 3 dans la base de données de l'IBDL). L'IBDL est basé sur 1091 taxons. Un minimum de 350 individus est nécessaire pour considérer le résultat comme valide.

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

Le calcul de l'IBDL a été effectué sur le SEEE avec la version 1.0.1, l'indice est exprimé en EQR, comme pour l'IBML selon les classes d'état données dans le Tableau 4. Ce nouvel indicateur n'est pas actuellement intégré aux règles d'évaluation de l'état écologique des plans d'eau en vigueur sur le cycle de gestion en cours (2022-2027) durant lequel les règles de l'arrêté « Evaluation » du 27 juillet 2018 s'appliquent.

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

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

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

- ✓ Le nombre d'unités d'observation (UO) à prélever soit supérieur ou égal à 3.
- ✓ La durée d'échantillonnage des différentes UO d'une masse d'eau soit inférieure à 21 jours.
- ✓ Une description du/des type(s) d'occupation des rives présent(s) sur un linéaire $\geq 70\%$ du périmètre total de la masse d'eau est nécessaire pour le calcul final de l'indice et pour une adéquation correcte de celui-ci avec l'indice IBML.

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

3.2.4 ETUDE DES PEUPELEMENTS INVERTEBRES BENTHIQUES

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

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

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

L'étude des peuplements invertébrés a été réalisée par S.T.E. pour la partie prélèvements et pour la partie déterminations (y compris la détermination au genre des chironomes).

³ Sébastien Boutry, Soizic Morin, Vincent Bertrin, Juliette Tison-Rosebery. Évaluation écologique des plans d'eau basée sur les communautés de diatomées benthiques : Proposition d'une version finale de l'indice IBDL. [Rapport de recherche] INRAE UR EABX. 2021.

3.2.4.1 Sélection des points d'échantillonnages

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

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

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

avec n = nombre d'échantillon à prélever sur le substrat et $\%_{\text{rec}}$ = pourcentage de recouvrement des substrats sélectionnés (>5%)

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

3.2.4.2 Phase de prélèvements

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

Seule la zone littorale située hors de l'influence du batillage est visée. Les prélèvements doivent donc être effectués dans une bande d'une largeur limitée à 10 m de la berge et à des profondeurs comprises entre 50 cm et 1 m (Figure 5). La méthode consiste à ramener par des mouvements de va et vient une partie du substrat dans le filet. L'opérateur peut rester dans l'embarcation ou en descendre pour plus de stabilité selon la configuration du littoral. Au moins 3 balayages sont réalisés sur chaque point sur une longueur de 40 cm afin d'atteindre une surface de prélèvement de 0.1m² (largeur troubleau= 25cm x longueur balayage 40 cm). Le premier passage met en suspension la faune et les suivants permettent de la récolter. Il est demandé de prélever un volume maximum de 1L.



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

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

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

3.2.4.3 Phase laboratoire

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

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

3.2.4.4 Traitement des données

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

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

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

Ces indices comportent chacun trois sous-indices (chimie, habitat et marnage) utiles à la compréhension de la qualité finale. Les seuils de classes d'état des indices et sous-indices de IML_{E-PE} et IML_{PE} sont donnés dans le tableau ci-après :

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

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

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

4 Résultats des investigations

4.1 Investigations physicochimiques

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

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

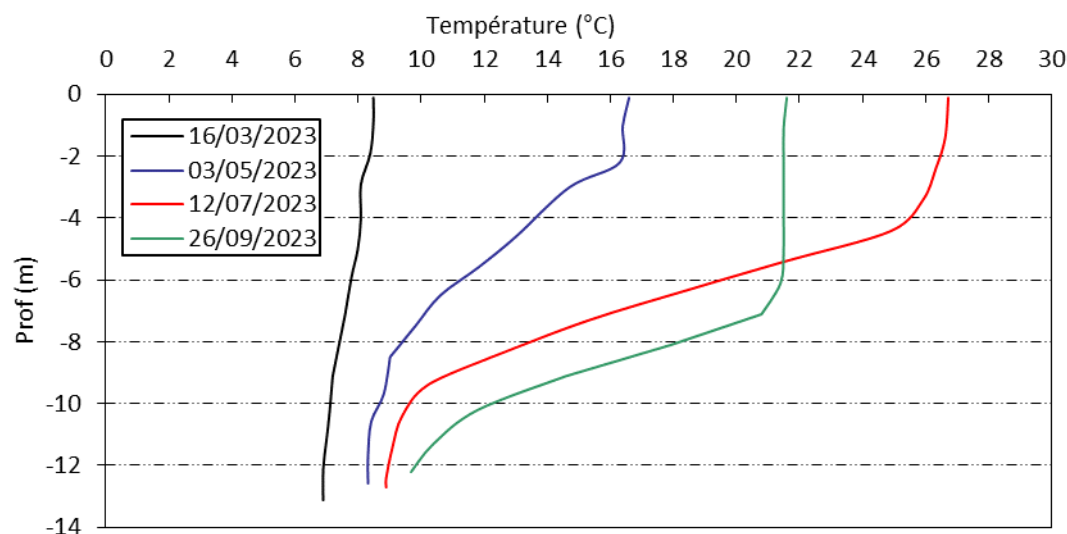


Figure 7 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, faisant suite au brassage hivernal, la masse d'eau est quasiment homogène avec une température de 8.5°C en surface, et de 6.9°C au fond.

Au printemps, la stratification thermique se met en place. La thermocline est établie entre 2 et 8.5 m de profondeur. Les eaux épilimniques sont proches de 17°C, tandis que les eaux du fond demeurent relativement froides (8.3°C).

Pendant le mois de juillet, la stratification thermique s'amplifie, avec des eaux épilimniques à près de 27°C, et une température proche de 9°C au fond. La thermocline s'enfonce légèrement, et est visible entre 4 et 10 m de profondeur.

Fin septembre, la déstratification thermique est en cours. La colonne d'eau se refroidit (21.5°C jusqu'à 6 m de profondeur). Le fond de la masse d'eau est à 9.7°C.

Malgré sa faible profondeur, la stratification thermique est bien établie sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg pour ce suivi 2023 (comme en 2020).

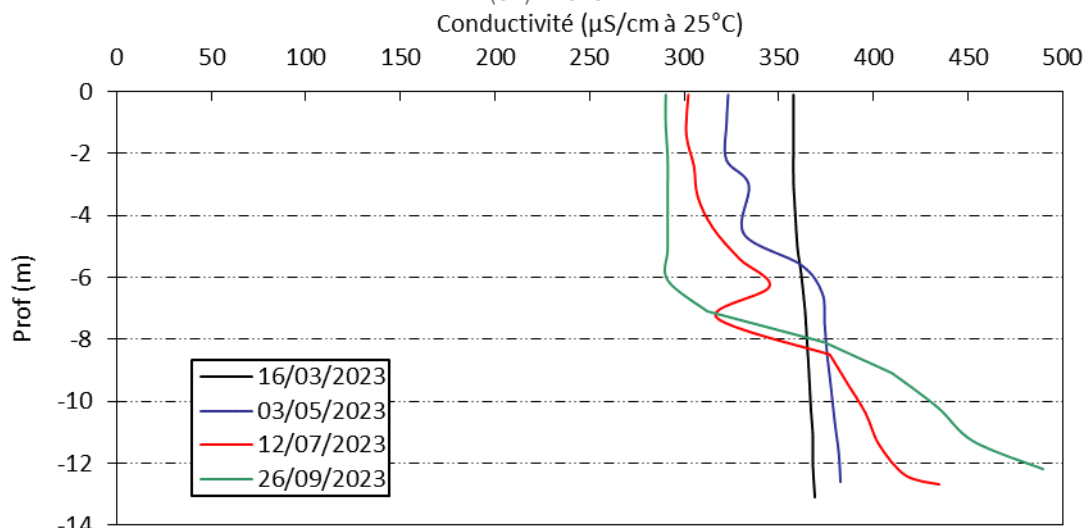


Figure 8 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau relativement bien minéralisée (entre 290 et 490 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C), typiquement en lien avec la nature calcaire du bassin versant.

Elle est homogène sur toute la colonne d'eau en fin d'hiver (proche de 360 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C). Lors des trois campagnes suivantes, la conductivité diminue sensiblement et progressivement dans la couche de surface (0 à 6 m) : 323 à 332 $\mu\text{S/cm}$ en C2, 301 à 345 $\mu\text{S/cm}$ en C3, et 290 $\mu\text{S/cm}$ en C4. En profondeur, avec les processus de minéralisation de la matière organique ainsi que le relargage sédimentaire ayant lieu à l'interface eau-sédiment du fait des conditions réductrices régnant en profondeur sur cette campagne (Cf. Figure 10 et §4.1.3.1), la conductivité augmente et atteint respectivement 383, 435 et 490 $\mu\text{S/cm}$ lors des campagnes 2, 3 et 4.

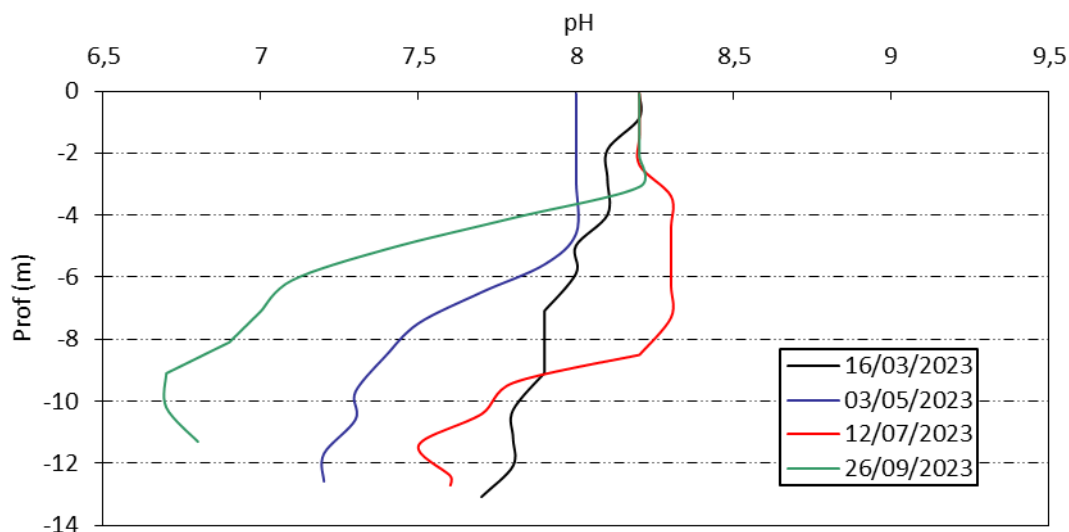


Figure 9 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, le pH diminue légèrement avec la profondeur (8.2 u pH en surface, et 7.7 u pH au fond).

Lors de la campagne de mai, le pH diminue de façon plus contrastée le long de la colonne d'eau. Il est d'abord homogène à 8.0 u pH jusqu'à 5.5 m de profondeur environ. Il chute ensuite pour atteindre 7.2 u pH au fond de la gravière.

Pour la campagne de juillet, le profil présente un pH compris entre 8.2 et 8.3 u pH jusqu'à 8.5 m de profondeur. Le pH diminue ensuite progressivement, et atteint 7.6 u pH au fond.

Enfin, pendant la dernière campagne le pH est homogène à 8.2 u pH jusqu'à 3 m de profondeur. Il diminue ensuite fortement et atteint 6.7 u pH au fond. On constate donc une nette acidification des eaux en profondeur.

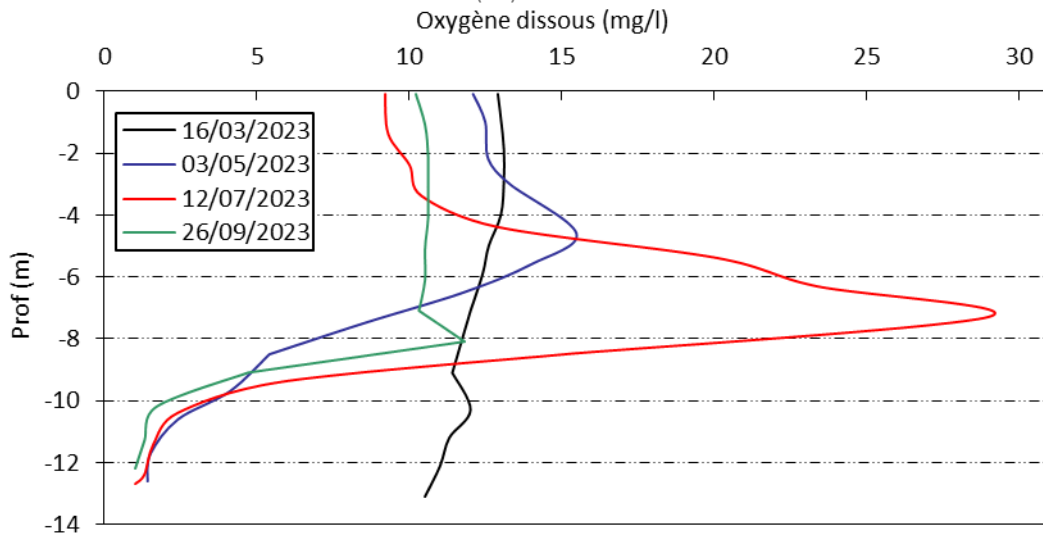


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, le haut de la colonne d'eau est légèrement sursaturé en oxygène (113% de saturation en surface). L'oxygénation est optimale entre 7 et 10 m de profondeur. Le fond de la masse d'eau est saturé à 89%.

Dès la campagne printanière, les eaux de surface sont sursaturées en oxygène (130% sat, et pic à 150% sat à -4.6m) indiquant déjà une forte activité photosynthétique assez profonde. La désoxygénation est progressive à partir de 7 m environ, puis le fond est complètement désoxygéné. Le constat est identique pour les deux campagnes suivantes (fond totalement anoxique).

L'activité biologique bat son plein lors de la campagne du 12 juillet, avec un pic de sursaturation en oxygène, mesuré à 300% à 7 m de profondeur. La couche profonde est toujours totalement désoxygénée. Un bloom algal a été identifié lors de cette campagne (Cf. 4.2.3, étude du peuplement phytoplanctonique).

En fin d'été, la saturation en oxygène est toujours importante dans la zone euphotique. La saturation est homogène et d'environ 120% jusqu'à 8 m de profondeur. La désoxygénation est ensuite rapide, et l'anoxie est encore quasi-totale au fond de la masse d'eau.

Les profils d'oxygénation affichent une forte activité photosynthétique dans la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg et une désoxygénation chronique du fond du plan d'eau.

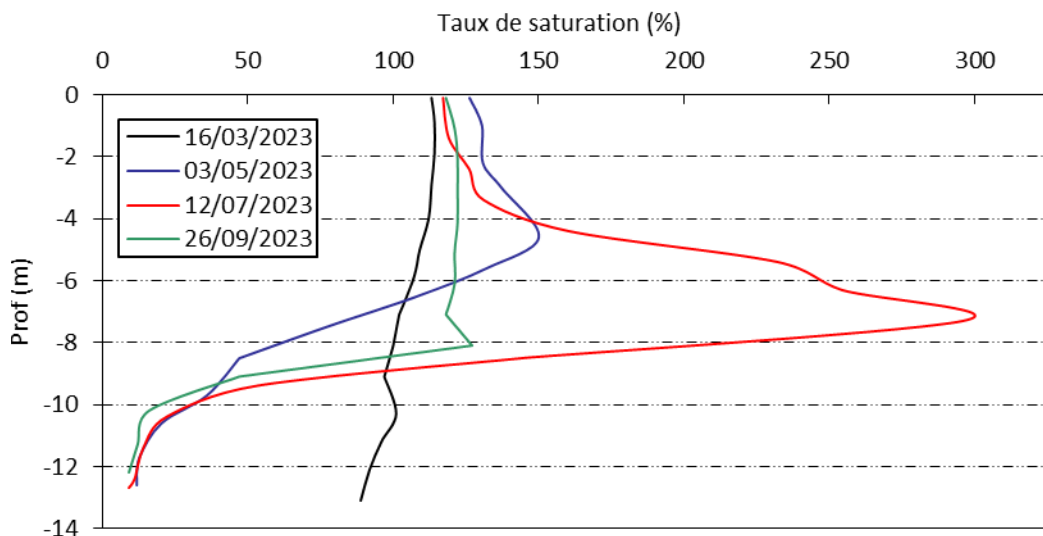


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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

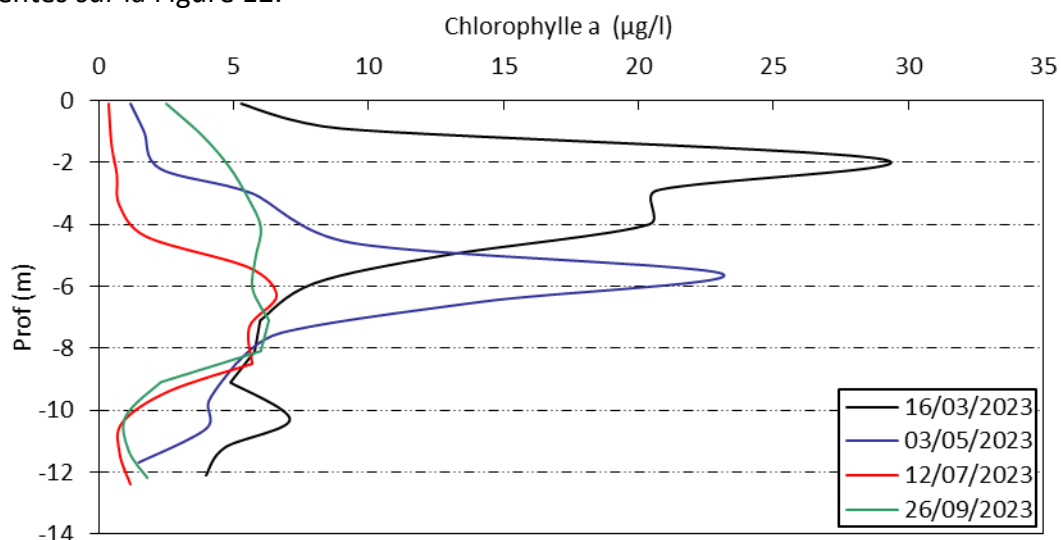


Figure 12 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle a

En fin d'hiver, les concentrations en chlorophylle a sont les plutôt élevées. En effet, plus de 20 $\mu\text{g/l}$ sont mesurés entre 1.5 et 4 m de profondeur.

Au printemps, le pic de chlorophylle s'est enfoncé dans la colonne d'eau. L'activité biologique est intense entre 4 et 6 m de profondeur (en limite de zone euphotique).

Lors des campagnes suivantes, les teneurs en chlorophylle sont plus faibles.

En juillet, un pic de chlorophylle est observé entre 6 et 8 m de profondeur (6.6 $\mu\text{g/l}$). Il concorde parfaitement avec le pic de sursaturation en oxygène de la campagne estivale.

A l'automne, la chlorophylle est quantifiée entre 5.5 et 6.3 $\mu\text{g/l}$ sur la couche 4-8m.

Les teneurs en chlorophylle sont moyennes à élevées sur ce plan d'eau.

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

Gravière de St Denis-lès-Bourg (01)		Unité	Code sandre	LQ	16/03/2023		03/05/2023		12/07/2023		26/09/2023	
Code plan d'eau : U4205163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6,1	184	192	156	196	174	174	131	238
	Dureté	°F	1345	0,5	16,4	17,6	14,2	17,7	15,1	17,9	12	18,3
	TAC	°F	1347	0,5	15,1	15,7	12,8	16,1	14,3	14,3	10,7	19,5
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1	61,6	66,0	52,7	66,7	56,6	67,4	43,8	69
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	15,0	15,0
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05	2,4	2,6	2,4	2,6	2,4	2,5	2,5	2,5
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1	1,2	1,3	1,2	1,5	1,3	1,4	1,2	1,5
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2	5,6	5,8	5,6	5,9	5,8	5,8	6	5,7
Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0,2	10,0	10,0	9,7	11,0	8,8	4,4	9,8	1,9	

Les résultats indiquent une eau relativement bien carbonatée et de dureté moyenne (16.2°F). La gravière de Saint-Denis-lès-Bourg et son bassin versant, sont situés sur des dépôts mixtes (cristallins et sédimentaires) fluviatiles et morainiques.

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

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

Gravière de St Denis-lès-Bourg (01)		Unité	Code sandre	LQ	16/03/2023		03/05/2023		12/07/2023		26/09/2023	
Code plan d'eau : U4205163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	1,7	2,8	2,3	1,7	1,7	2,1	2,5	3,2
	DBO	mg(O ₂)/L	1313	0,5	3,0	1,7	2,1	1,2	2,6	4,0	0,6	4,0
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,51	0,67	1,10	<LQ	2,10
	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,01	0,13	0,26	<LQ	0,43	0,24	1,3	0,03	2,60
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0,5	8,1	8,5	8,3	7,5	4,3	<LQ	5,6	<LQ
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0,01	0,07	0,08	0,06	0,03	0,05	0,05	0,05	0,02
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0,01	0,01	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ	0,02	0,02
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	0,013	0,015	0,006	0,012	0,016	0,029	0,007	0,015
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0,05	0,3	0,3	<LQ	5,4	4,0	7,5	0,3	8,2
	MeS	mg/L	1305	1	6,8	6,3	5,6	3,6	9,2	11	3,5	9,6
Turbidité	NFU	1295	0,1	4,2	6,2	3,7	4,5	10,0	19,0	2,1	13,0	

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

Les concentrations en carbone organique dissous sont assez faibles lors des 4 campagnes, comprises entre 1.7 et 3.2 mg/l. La DBO₅ est évaluée entre 0.6 et 3.0 mg/l pour l'échantillon intégré, et atteint 4 mg/l au fond pendant les campagnes de juillet et septembre. La DCO est inférieure au seuil de quantification pour tous les échantillons.

Globalement, les eaux sont assez chargées en matières en suspension en zone euphotique comme dans le fond, avec des valeurs comprises entre 3.5 et 11 mg/l. La campagne estivale présente un pic à 9.2 mg/l de MeS, ainsi qu'une turbidité de 10 NFU dans l'échantillon intégré, à relier au bloom profond de cyanobactéries. Lors de cette même campagne, les eaux du fond ont une turbidité de 19 NFU, et la teneur en matières en suspension est de 11 mg/l.

Globalement, les teneurs en nutriments disponibles sont très élevées pour l'azote. On mesure :

- ✓ Des concentrations importantes pour les nitrates, comprises entre 4.3 et 8.3 mg/l en zone euphotique, en lien avec le caractère agricole du bassin versant ;
- ✓ La présence de nitrites entre 0.02 et 0.08 mg/l pour tous les échantillons ;
- ✓ L'azote Kjeldahl est mesuré sur quatre échantillons : en C2 et C4 dans le prélèvement de fond (respectivement 0.51 mg/l, et 2.1 mg/l), en C3 dans les deux échantillons (0.67 mg/l en zone euphotique, et 1.1 mg/l au fond). Les fortes concentrations en NKJ sont ici directement liées aux fortes concentrations en ammonium.
- ✓ L'ammonium est quantifiable pour 7 échantillons sur 8. Il atteint une valeur élevée de 1.3 mg/l en C3, et 2.6 mg/l en C4 sur les prélèvements de fond. Ceci est le reflet de la minéralisation de la matière organique (phytoplancton) en conditions anoxiques (production d'ammonium), ainsi que de la réduction des nitrates en ammonium (dénitrification). En effet, les nitrates ne sont plus quantifiés sur les prélèvements de fond en C3 et C4, alors qu'ils sont encore présents à 4.3 mg/l, et 5.6 mg/l sur les échantillons intégrés de ces mêmes campagnes, correspondant à la partie oxygénée de la colonne d'eau.

En parallèle, les concentrations sont plus faibles pour les orthophosphates ($\leq 20 \mu\text{g/l}$) mais ils sont pour partie déjà consommés dès la première campagne par le développement phytoplanctonique précoce important constaté mi-mars (Cf. tableau 13 p 40, le maximum de chlorophylle a est mesuré sur cette campagne avec $26 \mu\text{g/l}$ et un biovolume total de plus de $8 \text{ mm}^3/\text{l}$, § 4.2.3). Les teneurs en phosphore total sont faibles à moyennes (entre 0.006 et 0.029 mg/l). En fin d'hiver, Le rapport N/P⁴ est très élevé, indiquant que le phosphore est limitant pour la production biologique, ce qui favorise le développement des chlorophycées.

En zone euphotique, la concentration en silicates est faible lors de la 1^{ère} campagne (0.3 mg/l). En seconde campagne, la silice dissoute, n'est pas quantifiée, alors que 4 mg/l sont mesurés en campagne estivale. A l'automne, la teneur en silicates diminue et se rapproche de celle de fin d'hiver (0.3 mg/l) avec son utilisation pour la croissance des diatomées. Dans les échantillons de fond, la teneur en silice augmente au fil des campagnes (0.3 mg/l à 8.2 mg/l) avec les processus de minéralisation du phytoplancton.

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.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Gravière de St Denis-lès-Bourg (01)		Unité	Code sandre	LQ	16/03/2023		03/05/2023		12/07/2023		26/09/2023	
Code plan d'eau : U4205163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	3.3	3.7	4.6	<LQ	<LQ	<LQ	5.6	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0.05	0.97	1.01	0.89	0.71	1.78	3.64	1.22	3.12
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0.5	21.1	21.5	17.9	20.7	20.4	28.6	16.5	33.8
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	0.06	0.06	0.32	<LQ	0.33
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0.1	0.15	0.13	0.15	0.17	<LQ	<LQ	0.14	<LQ
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	10.7	8.3	5.0	3.9	108.0	106.0	8.0	36.9
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0.5	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	96.3	40.0	852.0	<LQ	1320.0
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0.5	<LQ	0.6	<LQ	0.7	<LQ	<LQ	<LQ	0.6
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0.1	0.10	0.16	0.15	0.15	<LQ	<LQ	0.13	0.13
Tellure	µg(Te)/L	2559	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0.01	<LQ	0.027	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0.05	0.47	0.47	0.40	0.42	0.45	0.41	0.43	0.23	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0.1	0.24	0.28	0.16	0.10	0.17	<LQ	0.32	<LQ	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1.42	<LQ	<LQ	<LQ	

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

Plusieurs micropolluants minéraux, type métaux lourds, ont été quantifiés dans les eaux de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg :

- ✓ L'arsenic est présent à des concentrations élevées comprises entre 0.71 et 3.64 µg/l. Les échantillons de fond présentent des concentrations élevées, à relier au relargage sédimentaire. La concentration moyenne annuelle en arsenic est supérieure au seuil de la norme de qualité environnementale (moyenne annuelle de 1.67 µg/l et NQE-CMA de 0.83 µg/l) mais sans considérer la valeur du fond géochimique naturel.
- ✓ Le cuivre est partiellement présent (en C1, C2 et C4), à des concentrations faibles comprises entre 0.13 et 0.17 µg/l ;
- ✓ Le zinc n'est présent que lors de la troisième campagne avec 1.42 µg/l dans l'échantillon intégré.

Parmi les éléments de constitution des minéraux des substrats, on retrouve de l'aluminium, du baryum, de l'uranium et du vanadium.

Le fer et le manganèse sont présents à des concentrations très élevées, surtout dans les eaux du fond :

- ✓ Le fer est présent à plus de 100 µg/l dans les eaux en C3, et quantifié entre 3 et 37 µg/l lors des autres campagnes ;
- ✓ Le manganèse est présent entre 96 µg/l et 1320 µg/l au fond lors des campagnes 2, 3 et 4. Ces concentrations en C3 et C4 sont très élevées (0.85 à 1.32 mg/l) et suggèrent une libération de ces éléments à l'interface eau – sédiments en conditions de désoxygénation.

D'autres micropolluants minéraux ont été quantifiés dans les eaux de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg :

- ✓ Le lithium est quantifié dans tous les échantillons de façon stable, entre 0.8 et 0.9 µg/l ;
- ✓ Le sélénium est mesuré dans 6 des 8 échantillons, à des concentrations faibles comprises entre 0.1 et 0.16 µg/l ;
- ✓ Le cobalt est quantifié lors des trois dernières campagnes, entre 0.06 et 0.33 µg/l ;
- ✓ Le nickel est mesuré dans les échantillons de fond (entre 0.6 et 0.7 µg/l), lors des campagnes 1, 2 et 4.

4.1.2.4 Micropolluants organiques

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

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

Gravière de St Denis-lès-Bourg (01)		Unité	Code sandre	LQ	16/03/2023		03/05/2023		12/07/2023		26/09/2023	
Code plan d'eau : U4205163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Antioxydant	2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol	µg/L	7815	0.05	0.49	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0.2	0.28	<LQ	<LQ	<LQ	0.35	0.42	<LQ	<LQ
Fongicide	Pentachlorobenzène	µg/L	1888	5E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0006	<LQ	<LQ	<LQ
Herbicide	Atrazine déséthyl	µg/L	1108	0.005	0.018	0.018	0.017	0.017	0.015	0.015	0.012	0.012
Herbicide	Diméthachlore CGA 369873	µg/L	7727	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.034
Herbicide	Metolachlor ESA	µg/L	6854	0.02	0.097	0.060	0.125	0.086	0.043	0.072	<LQ	0.070
Herbicide	Metolachlor OXA	µg/L	6853	0.02	<LQ	<LQ	0.023	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Herbicide	Pethoxamide	µg/L	7519	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.016
Herbicide	Prosulfocarbe	µg/L	1092	0.005	0.009	0.009	<LQ	<LQ	<LQ	0.007	<LQ	<LQ
Pesticide	Crésol-ortho	µg/L	1640	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.102
Pesticide	Dichlorophénol-2,4	µg/L	1486	0.02	0.035	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pesticide	Dichlorophénol-2,5	µg/L	1649	0.02	0.035	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pesticide	Nitrophénol-2	µg/L	1637	0.02	0.022	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pesticide	Somme de Méthylphénol-3 et de Méthylphénol-4	µg/L	5855	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	18.4
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0.005	0.0157	<LQ	0.0100	0.0090	0.0068	0.0070	0.0088	0.0061
Médicament	Paracetamol	µg/L	5354	0.025	<LQ	0.029	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Organostannique	Dibutyletain cation	µg/L	7074	4E-04	<LQ	0.00061	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Organostannique	Monobutyletain cation	µg/L	2542	0.003	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.028	<LQ
Organostannique	Monoocyletain cation	µg/L	7496	4E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0081	<LQ
Plastifiant	DEHP	µg/L	6616	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.71	0.78	<LQ	<LQ
Plastifiant	N-Butylbenzenesulfonamide	µg/L	5299	0.1	<LQ	0.110	<LQ	0.197	<LQ	0.460	<LQ	<LQ
Solvant	Toluène	µg/L	1278	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.56	<LQ	6.90
Solvant	Tributylphosphate	µg/L	1847	0.005	<LQ	<LQ	0.007	<LQ	<LQ	0.005	<LQ	<LQ
Stimulant	1,7-Diméthylxanthine	µg/L	6751	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.052	0.094	0.047	0.053
Stimulant	Cafeine	µg/L	6519	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.071	0.118	<LQ	<LQ
Stimulant	Cotinine	µg/L	6520	0.005	0.008	<LQ	<LQ	0.008	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Stimulant	Nicotine	µg/L	5657	0.02	<LQ	0.024	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Les analyses révèlent la présence d'un nombre important de micropolluants organiques dans les eaux : 27 molécules ont été retrouvées.

Parmi elles, seulement une substance (appartenant aux pesticides) est systématiquement quantifiée à toutes les campagnes et dans tous les échantillons prélevés :

- ✓ L'Atrazine déséthyl est un composé de dégradation de l'atrazine. Ce dernier est un herbicide de synthèse, interdit depuis 2003 dans l'Union Européenne. Il est présent dans les eaux à des concentrations faibles, entre 0.012 µg/l et 0.018 µg/l.

Deux autres substances sont quantifiées lors de chacune des campagnes, mais un des échantillons ne fait pas l'objet de quantification :

- ✓ Le Métolachlore ESA est un métabolite du métolachlore et du S-métolachlore, herbicides généralement utilisés sur grandes cultures. Il est retrouvé entre 0.043 µg/l et 0.125 µg/l ;
- ✓ La Metformine est détectée à des concentrations considérées comme assez faibles, comprises entre 6.1 et 15.7 ng/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse et plus particulièrement un

antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides. Cette substance a été retrouvée dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC.

D'autres pesticides sont retrouvés ponctuellement dans les eaux :

- ✓ Le Prosulfocarbe est utilisé comme herbicide contre les graminées et dicotylédones. Il est retrouvé dans les deux échantillons de première campagne (0.009 µg/l), et dans le prélèvement de fond en troisième campagne (0.007 µg/l) ;
- ✓ Le Métolachlore OXA est quantifié à 0.023 µg/l dans l'échantillon intégré en deuxième campagne. C'est également un métabolite du métolachlore et du S-métolachlore.
- ✓ On retrouve également le Péthoxamide, le Diméthachlore CGA, et le Crésol-ortho dans l'échantillon du fond de dernière campagne. Les Dichlorophénol-2.4 et -2.5 sont quantifiés à 0.035 µg/l dans l'échantillon intégré de première campagne.

Deux composés plastifiants sont ponctuellement retrouvés :

- ✓ Le DEHP dans les deux prélèvements en troisième campagne (0.71 µg/l en zone euphotique, et 0.78 µg/l au fond). De son nom complet Di(2-ethylhexyl) phtalate, il s'agit d'un composé permettant d'augmenter la flexibilité des plastiques. Il rentre ainsi dans la composition de nombreux matériaux de construction comme le PVC ;
- ✓ Le N-Butylbenzenesulfonamide est quantifié dans trois échantillons, entre 0.110 et 0.460 µg/l.

De même, des substances appartenant à la famille des stimulants affichent plusieurs quantifications :

- ✓ La caféine dans les 2 échantillons de troisième campagne (0.071 µg/l en zone euphotique, et 0.118 µg/l au fond). C'est un alcaloïde de la famille des méthylxanthines, présent dans de nombreux aliments, qui agit comme stimulant psychotrope et comme léger diurétique ;
- ✓ La Paraxanthine (1,7-Diméthylxanthine), est un dérivé de la xanthine, structurellement proche de la caféine. Cette substance est retrouvée dans tous les échantillons des deux dernières campagnes, entre 0.047 µg/l et 0.094 µg/l ;
- ✓ La cotinine est alcaloïde agissant comme stimulant sur l'organisme, indicateur de pollutions domestiques. On la retrouve à des concentrations faibles (0.008 µg/l) dans l'échantillon intégré en première campagne, et dans celui du fond en deuxième campagne ;
- ✓ La nicotine est quantifiée dans le prélèvement du fond en première campagne (0.024 µg/l). C'est un alcaloïde naturel présent dans la feuille de tabac.

Enfin, des cyanures libres sont quantifiables pour le prélèvement intégré de la première et de la troisième campagne (respectivement 0.28 µg/l, et 0.35 µg/l). Ils sont également quantifiés au fond en troisième campagne (0.42 µg/l). Les cyanures et ses dérivés peuvent être d'une part d'origine industrielle (utilisés dans la métallurgie, la fabrication de pigments, de produits pharmaceutiques ou comme fongicide, raticide et insecticide). D'autre part, il existe également une production naturelle de cyanures, par décomposition à partir d'organismes contenant des glycosides cyanogéniques (plantes, algues, champignons, bactéries...). Enfin les échappements automobiles constituent la principale source anthropique de contamination de l'environnement par les cyanures (Bisson M. et al. 2011).

Les autres substances identifiées font l'objet de quantifications isolées.

Il convient de relever également les concentrations élevées obtenues en crésols (paramètre « Somme du Méthylphénol-3 (Méta-Crésol) et du Méthylphénol-4 (Para-Crésol) ») sur l'échantillon de fond de dernière campagne (18.4 µg/l), associées à la quantification de l'Ortho-Crésol et du Toluène (6.9 µg/l) sur ce même échantillon. Une contamination de l'échantillon *via* le carburant embarqué sur l'embarcation, les vapeurs d'essences issues du moteur thermique sont une hypothèse avancée pour expliquer ces quantifications. En effet, les trois isomères individuels étant utilisés dans les produits liés

au carburant (Santé Canada, Substances de crésol, Evaluation préalable, Mai 2016) et les crésols pouvant se volatiliser à partir de l'essence (ATSDR, 2008), cette source de contamination peut être envisagée.

Au global, les analyses montrent une légère pollution en pesticides et en résidus médicamenteux dans la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, signe d'apports d'origine agricole et domestique.

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

Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (01)	Unité	Code sandre	26/09/2023
Code plan d'eau : U4205163			
< 20 µm	% MS	6228	80.7
20 à 63 µm	% MS	3054	11.9
63 à 150 µm	% MS	7042	2.3
150 à 200 µm	% MS	7043	0.4
> 200 µm	% MS	7044	4.7

Il s'agit de sédiments fins, de nature limoneuse, de 0 à 150 µm à près de 95%. On retrouve également une faible part d'éléments grossiers.

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

Tableau 10 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (01)	Unité	Code sandre	LQ	26/09/2023
Code plan d'eau : U4205163				
Matière sèche à 105°C	%	1307	0,1	68,4
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		96,7
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0,1	3,3
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	13000
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	1630
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	721
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,5	20
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	1,5	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,1	1,91

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est faible avec 3.3% de perte au feu. L'azote Kjeldahl est quantifié à 1.63 g/kg MS. La concentration en phosphore est considérée comme moyenne, proche de 0.72 g/kg MS. L'accumulation de matière organique est particulièrement faible pour cet échantillon, mais de nature assez similaire à l'échantillon réalisé en 2020.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Le phosphore et l'ammonium sont présents en quantités très élevées, respectivement 1.91 mg(P)/L et 20 mg(NH₄)/L. Ces valeurs suggèrent un relargage de ces éléments à l'interface eau/sédiments, phénomène confirmé par certains paramètres dans les eaux du fond (teneurs en NKJ, NH₄⁺, et certains éléments traces métalliques : Fe, Mn).

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				
Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (01)	Unité	Code sandre	LQ	26/09/2023
Code plan d'eau : U4205163				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	39900
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	1
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	<LQ
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	26,1
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	172
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	1,9
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	51,8
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,1	0,3
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	76,7
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	11,4
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	14,5
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	2,5
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	33500
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0,2	43,5
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	809
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,05
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	0,6
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	39,7
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	19,2
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	0,5
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,5
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2620
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,7
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	84,9
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	78,5

Les sédiments sont naturellement riches en aluminium (39.9 g/kg MS) et en fer (33.5 g/kg MS). Les teneurs sont plus faibles que celles mesurées en 2020 (respectivement 67.4 et 51.6 g/kg MS). On note également des concentrations élevées pour les métaux de constitution : baryum et titane. On trouve du vanadium en quantité assez élevée (84.9 mg/kg MS, inférieur à 2020 (134 mg/kg MS)).

Parmi les métaux lourds, la concentration en chrome (76.7 mg/kg MS) n'est pas négligeable, tout comme celles en arsenic (26.1 mg/kg MS) et en nickel (39.7 mg/kg MS). Elles sont proches des seuils S⁵ de contamination des sédiments.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

Le Tableau 11 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe II.

⁵ Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (01)	Unité	Code sandre	LQ	26/09/2023
Code plan d'eau : U4205163				
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	1082	10	18,6
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	1115	10	25,6
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	39
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	20,5
Benzo (k) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1117	10	14,3
Benzo(e)pyrène	µg/(kg MS)	1460	10	16,1
Chrysène	µg/(kg MS)	1476	10	18,4
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	37,5
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/(kg MS)	1204	10	17,6
Pérylène	µg/(kg MS)	1620	10	19,8
Phénanthrène	µg/(kg MS)	1524	10	11
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	33,2

12 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sont retrouvés dans les sédiments de la gravière de Saint-Denis-Les-Bourg, pour une concentration totale faible de **271.6 µg/kg**.

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 la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 13.

La transparence est réduite sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, indiquant une certaine turbidité des eaux et une production primaire non négligeable. Elle est comprise entre 1.5 m en fin d'hiver et 3.0 m en fin d'été. Néanmoins, la campagne estivale présente une transparence beaucoup plus importante (5.1 m). Pour ce type de plan d'eau, de faible profondeur, la transparence reste tout de même correcte.

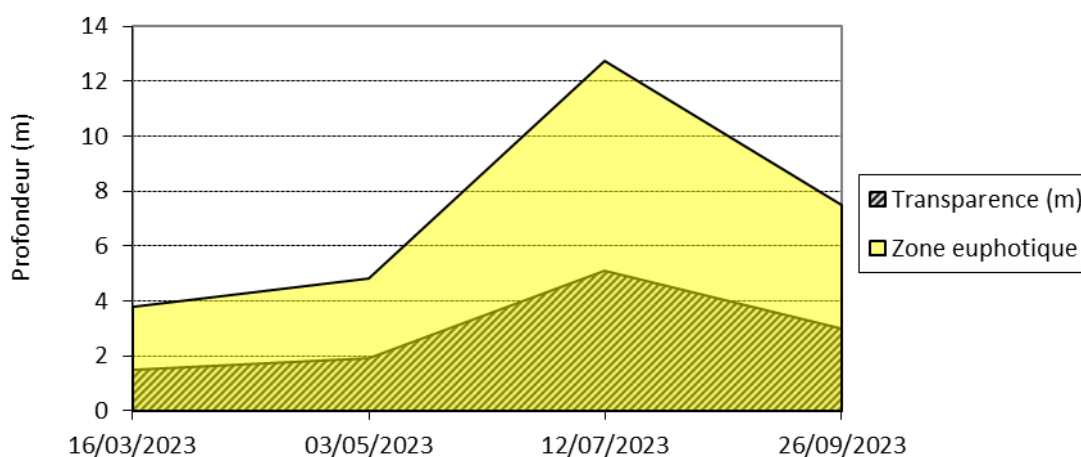


Figure 13 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2.5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2023 concernent une colonne d'eau comprise entre 3.8 et 12.75 m (ramené à 11 m pour le maximum, du fait de la faible profondeur du plan d'eau). Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Analyses des pigments chlorophylliens

Gravière de St Denis-lès-Bourg (01)		Unité	Code sandre	LQ	16/03/2023	03/05/2023	12/07/2023	26/09/2023
Code plan d'eau : U4205163					intégré	intégré	intégré	intégré
Indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	26	7	3	4
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	1	2	3
	Transparence	m	1332		1,5	1,9	5,1	3

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

La concentration en chlorophylle *a*, est importante dans les eaux lors de la première campagne (26 µg/l). Cette valeur est cohérente avec le profil in-situ de chlorophylle *a* réalisé en première campagne affichant des valeurs supérieures à 20 µg/l de 1.5 à 4 m de profondeur. Elle diminue ensuite, et atteint 7 µg/l au printemps. Lors des deux dernières campagnes, les teneurs en chlorophylle sont respectivement de 3 µg/l, et 4 µg/l.

En revanche, l'indice phéopigments est inférieur au seuil de quantification en première campagne. Il augmente ensuite progressivement de 1 à 3 µg/l jusqu'à l'automne. La moyenne estivale des concentrations en chlorophylle *a* reste modérée (4.7 µg/l), indiquant une production primaire restant contenue. Cependant, cette valeur grimpe à 10 µg/l si on considère également la première campagne ce qui reflète ainsi une production primaire tout de même assez importante sur ce plan d'eau.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	16/03/23	03/05/23	12/07/23	26/09/23
BACILLARIOPHYTA	<i>Asterionella formosa</i>	4860		115.3		20.3	101.5
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643			149.2	20.3	
	<i>Diatomées centriques ind< 10 µm</i>	6598		115.3			
	<i>Diatomées centriques ind> 10 µm</i>	6598		115.3			
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844			9949.2	284.2	11535.2
	<i>Aulacoseira</i>	9476		115.3			
CHAROPHYTA	<i>Achnanthes</i>	9354					33.8
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664				40.6	
CHLOROPHYTA	<i>Closterium acutum var. variabile</i>	5530				1.0	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933			149.2	2009.3	811.9
	<i>Chlorococcales indéterminées</i>	4746					33.8
	<i>Choricystis</i>	20074	Cf.	576.6	2238.6	121.8	33.8
	<i>Choricystis minor</i>	10245		115.3	99.5		
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932	Cf.	922.6	99.5		
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192		5650.7	547.2	243.6	203.0
	<i>Lemmermannia tetrapedia</i>	46582		461.3	199.0	81.2	
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583				81.2	
	<i>Micractinium</i>	5723					236.8
	<i>Oocystis parva</i>	5758			99.5	121.8	67.7
	<i>Phacotus lenticularis</i>	6048				101.5	33.8
	<i>Oocystis lacustris</i>	5757					33.8
	<i>Coccomyxa</i>	32752		346.0			
	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016				121.8	236.8
	<i>Mychonastes homosphaera</i>	64252				121.8	
	<i>Monoraphidium minutum</i>	5736		230.6	248.7		
	<i>Desmodesmus granulatus</i>	31937		5420.1			
	<i>Chlamydomonas 10 - 20 µm</i>	6016				20.3	
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>	32028		230.6			
	<i>Chlorotetraedron incus</i>	24397					33.8
	<i>Nephrochlamys willeana</i>	44925				81.2	
	<i>Chlamydocapsa</i>	20068					169.1
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269					33.8
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273				40.6	
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274			199.0	40.6	169.1
	<i>Plagioselmis nannoplantctica</i>	9634			49.7	142.1	473.6
CYANOBACTERIA	<i>Anathece</i>	36240					236.8
	<i>Cyanocatenata imperfecta</i>	39254					11738.1
	<i>Cyanogranis ferruginea</i>	33848				203.0	
	<i>Aphanocapsa</i>	6307		4612.8			
	<i>Microcystis</i>	4740				40.6	
	<i>Cyanogranis libera</i>	10184					642.7
	<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	9709			2487.3		6122.8
	<i>Cyanogranis irregularis</i>	39253				4688.5	
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430				131115.1	1150.1
	<i>Synechococcus</i>	6338				40.6	
EUGLENOZOA	<i>Euglena</i>	6479				20.3	
	<i>Trachelomonas volvocina</i>	6544				20.3	
	<i>Trachelomonas planctonica</i>	38827				20.3	
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903			2537.1	365.3	1894.3
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553				1.0	1.2
	<i>Gymnodiniales ind< 20 µm</i>	5011					1.2
	<i>Parvodinium elpatiewskyi</i>	64504					1.2
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>	42330				40.6	
	<i>Peridinium volzii</i>	6588	Cf.			1.0	24.0
	<i>Gymnodinium uberrimum</i>	6561				1.9	
	<i>Gymnodiniales ind20 - 50 µm</i>	5011				4.8	3.6
	<i>Apocalathium aciculiferum</i>	68641				1.0	
OCHROPHYTA	<i>Bitrichia chodatii</i>	6111			49.7		101.5
	<i>Chromulina</i>	6114					67.7
	<i>Chrysiadiastrum catenatum</i>	42840					338.3
	<i>Chrysooccus</i>	9570				20.3	
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118			49.7		
	<i>Chrysophycées indéterminées</i>	1160		346.0	99.5		
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127		230.6	3382.7	182.7	270.6
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577				20.3	
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130			3333.0	1968.8	236.8
	<i>Kephyrion</i>	6150		115.3			
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151			99.5		33.8
	<i>Nephrodiella lunaris</i>	9616			49.7		
	<i>Nephrodiella semilunaris</i>	38109			49.7		33.8
	<i>Ochromonas</i>	6158		2075.8			
	<i>Pseudotetraëdiella kamillae</i>	20343			49.7		33.8
	<i>Trachydiscus</i>	20281		230.6		324.7	
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137		15568.3			
	<i>Pseudopedinella elastica</i>	20753		230.6			33.8
	<i>Pseudokephyrion entzii</i>	6164		115.3			
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		21449.7			
<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	38374					67.7	
Nombre de taxons				23	23	39	38
Nombre de cellules/ml				59390	26216	142776	37275

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	16/03/23	03/05/23	12/07/23	26/09/23	
BACILLARIOPHYTA	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0.02998		0.00528	0.02639	
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643			0.14939	0.02032		
	<i>Diatomées centriques ind< 10 µm</i>	6598		0.01269				
	<i>Diatomées centriques ind> 10 µm</i>	6598		0.06193				
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844			2.53706	0.07246	2.94146	
	<i>Aulacoseira</i>	9476		0.01153				
CHAROPHYTA	<i>Achnanthes</i>	9354					0.00528	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664				0.00130		
	<i>Closterium acutum var. variabile</i>	5530				0.00090		
CHLOROPHYTA	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933			0.01492	0.20094	0.08119	
	<i>Chlorococcales indéterminées</i>	4746					0.00751	
	<i>Choricystis</i>	20074	Cf.	0.01903	0.07387	0.00402	0.00112	
	<i>Choricystis minor</i>	10245		0.00104	0.00090			
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932	Cf.	0.02030	0.00219			
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192		0.04521	0.00438	0.00195	0.00162	
	<i>Lemmermannia tetrapedia</i>	46582		0.00507	0.00219	0.00089		
	<i>Lemmermannia triangularis</i>	46583				0.00065		
	<i>Microactinium</i>	5723					0.01539	
	<i>Oocystis parva</i>	5758			0.00627	0.00767	0.00426	
	<i>Phacotus lenticularis</i>	6048				0.04161	0.01387	
	<i>Oocystis lacustris</i>	5757					0.00359	
	<i>Coccomyxa</i>	32752		0.00277				
	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016				0.00292	0.00568	
	<i>Mychonastes homosphaera</i>	64252				0.00100		
	<i>Monoraphidium minutum</i>	5736		0.00185	0.00199			
	<i>Desmodesmus granulatus</i>	31937		0.24390				
	<i>Chlamydomonas 10 - 20 µm</i>	6016				0.00893		
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>	32028		0.00323				
	<i>Chlorotetraedron incus</i>	24397					0.00213	
	<i>Nephrochlamys willeana</i>	44925				0.00073		
	<i>Chlamydocapsa</i>	20068					0.04228	
	CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269					0.01776
		<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273				0.04871	
		<i>Cryptomonas ovata</i>	6274			0.41667	0.08500	0.35417
		<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634			0.00348	0.00995	0.03315
	CYANOBACTERIA	<i>Anathece</i>	36240					0.00024
<i>Cyanocatena imperfecta</i>		39254					0.00352	
<i>Cyanogranis ferruginea</i>		33848				0.00020		
<i>Aphanocapsa</i>		6307		0.00923				
<i>Microcystis</i>		4740				0.00203		
<i>Cyanogranis libera</i>		10184					0.00064	
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>		9709			0.00249		0.00612	
<i>Cyanogranis irregularis</i>		39253				0.00234		
<i>Planktothrix agardhii</i>		6430				7.86691	0.06901	
<i>Synechococcus</i>		6338				0.00028		
EUGLENOZOA	<i>Euglena</i>	6479				0.03044		
	<i>Trachelomonas volvocina</i>	6544				0.03958		
	<i>Trachelomonas planctonica</i>	38827				0.04465		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903			0.07357	0.05494		
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553				0.03816	0.04791	
	<i>Gymnodiniales ind< 20 µm</i>	5011					0.00106	
	<i>Parvodinium elpatiewskyi</i>	64504					0.01768	
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>	42330				0.03044		
	<i>Peridinium volzii</i>	6588	Cf.			0.03414	0.85727	
	<i>Gymnodinium uberrimum</i>	6561				0.05667		
	<i>Gymnodiniales ind20 - 50 µm</i>	5011				0.08109	0.06109	
	<i>Apocalathium aciculiferum</i>	68641				0.00754		
	OCHROPHYTA	<i>Bitrichia chodatii</i>	6111			0.00393		0.00802
<i>Chromulina</i>		6114					0.00954	
<i>Chrysidiastrum catenatum</i>		42840					0.08355	
<i>Chrysococcus</i>		9570				0.00055		
<i>Chrysolynos planctonicus</i>		6118			0.00746			
<i>Chrysochrycées indéterminées</i>		1160		0.03633	0.01045			
<i>Dinobryon bavaricum</i>		6127		0.04867	0.71376	0.03854	0.05710	
<i>Dinobryon crenulatum</i>		9577				0.00416		
<i>Dinobryon divergens</i>		6130			0.69660	0.41147	0.04949	
<i>Kephyrion</i>		6150		0.00727				
<i>Kephyrion littorale</i>		6151			0.00955		0.00325	
<i>Nephrodiella lunaris</i>		9616			0.00488			
<i>Nephrodiella semilunaris</i>		38109			0.00423		0.00288	
<i>Ochromonas</i>		6158		0.20758				
<i>Pseudotetraëdiella kamillae</i>		20343			0.00224		0.00152	
<i>Trachydiscus</i>		20281		0.01407		0.01981		
<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>		6137		5.62016				
<i>Pseudopedinella elastica</i>		20753		0.06227			0.00913	
<i>Pseudokephyrion entzii</i>		6164		0.00219				
<i>Dinobryon sociale</i>		6136		2.01627				
<i>Trachydiscus sexangulatus</i>		38374					0.02737	
Nombre de taxons				23	23	39	38	
Biovolume (mm³/l)				8.483	4.742	9.235	4.928	

4.2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

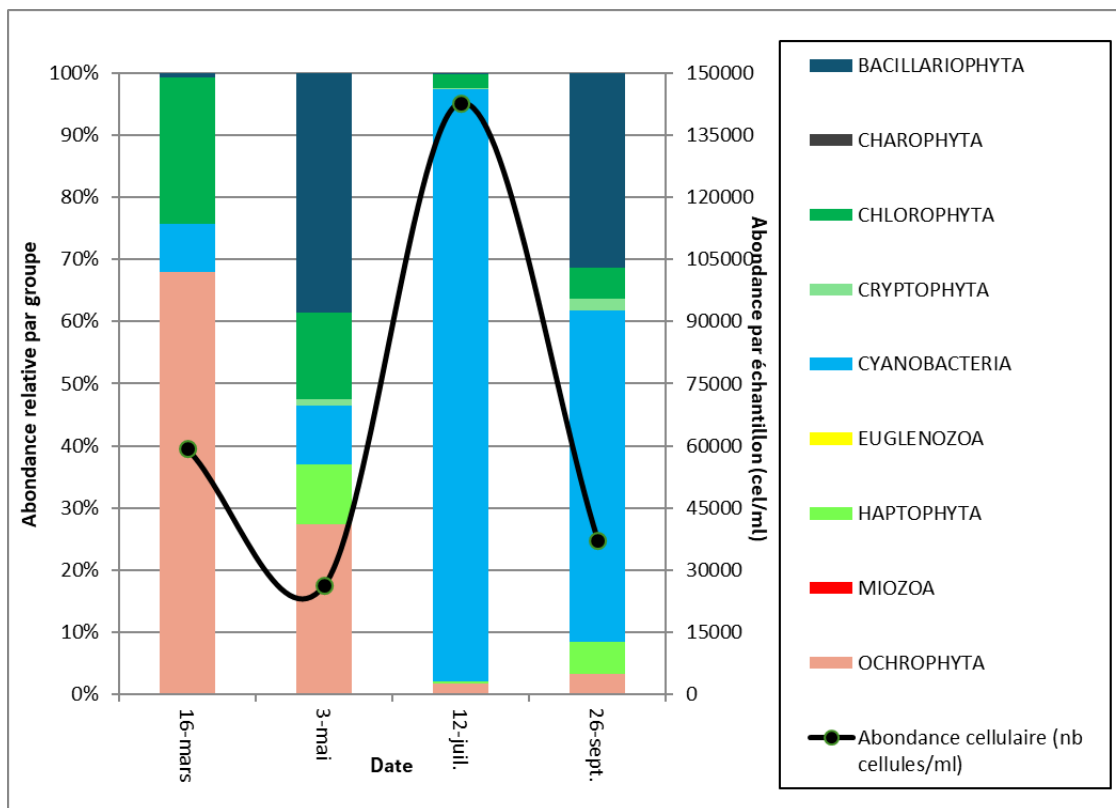


Figure 14 : Répartition du phytoplancton sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg à partir des abondances (cellules/ml)

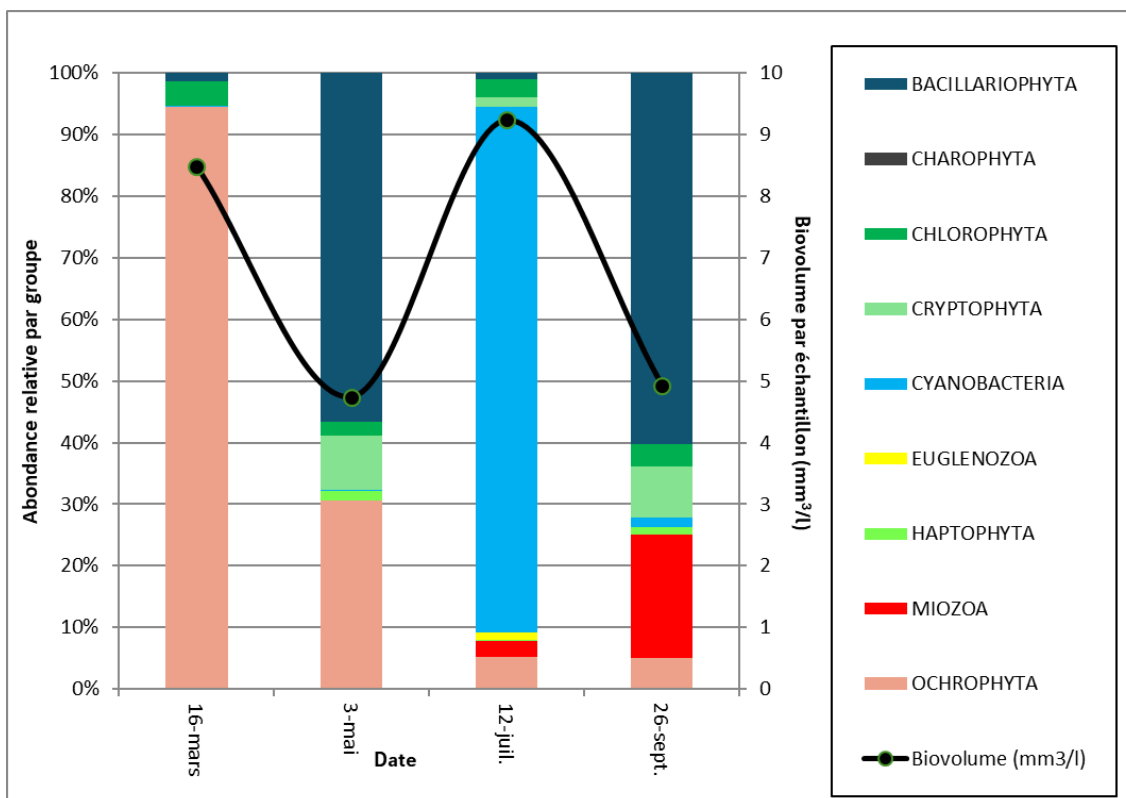


Figure 15 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Le lac de Saint-Denis-les-Bourg a une productivité algale assez fluctuante. Les valeurs d'abondance (>25 000 à 143 000 cellules/ml) et de biovolume (>4.7 à 9.2 mm³/l) assez élevées contrastent avec les faibles concentrations de chlorophylle *a* observées dans la plupart des campagnes (<7 µg/l), à l'exception de celle de mars (26 µg/l). La richesse taxonomique est faible en mars et mai (23 taxons) et modérée en juillet et septembre (respectivement, 38 et 39 taxons).

Lors de la première campagne (mi-mars), les valeurs d'abondance et de biovolume phytoplanctoniques sont très élevées pour la saison (respectivement, 59 390 cellules/ml et 8.5 mm³/l). La richesse taxonomique est faible (23 taxons) et le peuplement est largement dominé par les chrysophytes (Ochrophyta) *Dinobryon sociale* et *D. sociale* var. *americanum* (62% abondance et 90% du biovolume). Ces deux taxons dominant d'habitude au début de l'été dans d'autres lacs tempérés (Starmach, 1985) lorsque la colonne d'eau est stratifiée (e.g. phase d'eaux claires). Leur dominance à cette période montre un décalage qui pourrait être lié à une augmentation de la température ou à une stabilité plus importante de la colonne d'eau. Ils sont accompagnés par les chlorophytes coloniales *Dictyosphaerium subsolitarium* et *Desmodesmus granulatus* (respectivement, 10% et 9% de l'abondance totale), lesquelles sont assez fréquents dans les lacs et étangs eutrophes et peu profonds (Komárek et Fott, 1983).

Au mois de mai (deuxième campagne), la richesse taxonomique est toujours faible (23 taxons), l'abondance et le biovolume algal diminuent de moitié par rapport à la campagne précédente (respectivement, 26 216 cellules/ml et 4.7 mm³/l). Le cortège est dominé en termes d'abondance et de biovolume par la diatomée centrique *Pantocsekiella costei*. Cette espèce sensible à la matière organique mais supportant des teneurs élevées en nutriments (Bey et Ector, 2013) représente à elle seule 38% de l'abondance et 53% du biovolume algaux. Des taxons typiques du printemps-début de l'été ont été également observés, tels que les chrysophytes *Dinobryon bavaricum* (respectivement, 13% et 15%), *Dinobryon divergens* (respectivement, 13% et 15%), ainsi que l'haptophyte *Chrysochromulina parva* (10% de l'abondance totale). Leur dominance pendant cette période évoque un milieu peu turbulent.

Pendant la saison estivale (mi-juillet), la richesse taxonomique (39 taxons) et la productivité algale en termes d'abondance et de biovolume sont les plus élevées du suivi (respectivement, 142 776 cellules/ml et 9.2 mm³/l). Le taxon responsable de ce bloom algal est la cyanobactérie filamenteuse *Planktothrix agardhii*, qui représente 92% de l'abondance et 85% du biovolume. Cette espèce est potentiellement toxigène (Anses, 2020), typique des milieux riches en nutriments (Leitao et Couté, 2005 ; Komárek & Anagnostidis, 2008) ayant une préférence par les milieux avec une turbidité élevée. Etant donné la forte transparence mesurée le jour du prélèvement (5 m), la capacité de *P. agardhii* de réguler son niveau de flottaison grâce à des vacuoles gazeuses pourrait expliquer sa dominance dans la colonne d'eau. Les profils ont montré un développement phytoplanctonique profond (6 à 9 m) lors de cette campagne. La concentration phytoplanctonique très élevée dans cet échantillon contraste avec les faibles concentrations de chlorophylle *a* (3 µg/l) et de nutriments (e.g. PT : 16 mg/l) qui correspondent plutôt à celles d'un milieu mésotrophe (OCDE, 1982). A noter que quelques euglenophytes tels que *Euglena* et *Trachelomonas* ont été observés dans cet échantillon à des abondances très faibles. Leur présence pourrait témoigner des apports ponctuels de matière organique sur ce site.

Lors de la quatrième campagne (fin septembre), la productivité algale diminue drastiquement en termes d'abondance et de biovolume (37 275 cellules/ml et 4.928 mm³/l) et la cyanobactérie *Planktothrix agardhii* est remplacée par la diatomée *Pantocsekiella costei* (31% de l'abondance et 60% du biovolume). La co-dominance des cyanobactéries coloniales *Cyanocatena imperfecta* et *Cyanodictyon planctonicum* (respectivement, 31% et 16% de l'abondance), lesquelles sont typiques

des milieux eutrophes, turbides et peu profonds, peut suggérer l'agitation de la colonne d'eau et la disponibilité de nutriments au début de l'automne.

La valeur moyenne de biovolume algal (6.847 mm³/l) correspond à celle d'un milieu hypereutrophe (Willén, 2000). Le peuplement présent indique également un niveau de trophie assez élevé.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 17/05/2024). 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.

La classe d'état pour les deux métriques et l'IPLAC est donnée pour la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
U4205163	SAINT-DENIS-LES-BOURG	2023	0.713	0.607	0.639	B

La note de la Métrique de Composition Spécifique n'est pas suffisamment discriminante (MCS= 0.607) car une bonne partie des taxons présents sont caractéristiques des milieux moyennement riches à riches en nutriments mais ils ne sont pas pris en compte dans l'indice (sur les 78 taxons identifiés, seulement 24 ont une côte IPLAC).

De plus, la valeur moyenne de biovolume algal (6.847 mm³/l) correspond à celle d'un milieu hypereutrophe (Willén, 2000). La note de productivité est plutôt élevée (MBA : 0.713) et peu représentative de la biomasse algale effectivement mesurée et du bloom algal de *Planktothrix agardhii* mesuré en été.

↳ **L'indice IPLAC de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg obtient la valeur de 0.639 correspondant à un bon état du compartiment phytoplancton. Cet indice apparait surévalué au regard de la biomasse algale mesurée.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

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

Tableau 16 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2011

Nom lac	code_Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Saint-Denis-les-Bourg	U4205163	2011	0.662	0.894	0.825	TB
Saint-Denis-les-Bourg	U4205163	2017	0.739	0.963	0.896	TB
Saint-Denis-les-Bourg	U4205163	2020	0.689	0.979	0.892	TB
Saint-Denis-les-Bourg	U4205163	2023	0.713	0.607	0.639	B

On constate une grande stabilité de l'indice IPLAC sur les trois suivis 2011, 2017 et 2020. La métrique de biomasse algale se maintient en état bon tandis que la métrique de composition spécifique affiche un très bon état. On peut cependant souligner que la production primaire en 2020 apparait comme non négligeable selon les biovolumes algaux et le bon état attribué peut apparaitre surestimé.

Lors de ce suivi 2023, l'indice IPLAC perd 0.24 point et indique un bon état pour le compartiment phytoplanctonique, qui semble également surévalué compte tenu des biovolumes algaux mesurés et du bloom algal identifié en été.

- ↳ **L'IPLAC indique un bon état du compartiment phytoplancton pour la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg en 2023, les indices étaient plus favorables entre 2011 et 2020. Les inventaires montrent une production algale importante dans ce plan d'eau, caractéristique d'un milieu eutrophe.**

4.2.6 BIBLIOGRAPHIE

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

Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Komárek, J. & Anagnostidis, K. 2008. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. Gustav Fischer edition. Gustav Fischer, Stuttgart.

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

OCDE. 1982. Eutrophisation des eaux : méthode de surveillance, d'évaluation et de lutte. Organisation de Coopération et de Développement Economiques, Paris.

Willén, E. 2000. Phytoplankton in water quality assessment – an indicator concept. In: Heinonen, P., G. Ziglio, & A. Van der Beken (eds), Hydrological and Limnological Aspects of Lake Monitoring : 58-80. Jhon Wiley & Sons Ltd.

4.3 Macrophytes

La gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (environ 41 ha), est entourée de milieux agropastoraux et d'un site d'exploitation de granulats encore en activité au sud. Outre le dragage, le principal usage actuel est la pratique de la pêche.

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (selon norme AFNOR NF T90-328 d'Avril 2022), sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg s'est déroulée les 25 et 26 juillet 2023 par une météo ensoleillée. Les 3 unités d'observation ont été inventoriées par Mathilde Reich (Mosaïque Environnement) accompagnée de Alexandre POT (S.T.E). La transparence était comprise entre 4.4 et 4.5 m.

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

La gravière de Saint-Denis-lès Bourg a fait l'objet de suivis des groupements de macrophytes selon le protocole normalisé IBML (norme AFNOR XP T90-328) en 2017 et 2020. En 2023 le protocole d'échantillonnage a été exécuté selon la nouvelle norme AFNOR NF T90-328 d'Avril 2022.

Le positionnement des unités d'observation a été déterminé grâce au protocole de Jensen.

Pour la gravière de Saint-Denis-lès Bourg, 3 profils perpendiculaires ont été positionnés, soit 6 points contacts potentiels auxquels s'ajoutent les 2 points de contact correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base. On obtient donc au total 8 UO potentielles.

Le choix des unités d'observation s'appuie sur la description des rives du plan d'eau (formations végétales, aménagements, ...) qui permet de distinguer les différents types de rives. 3 types de rives ont été observés autour de la gravière de Saint-Denis-lès Bourg (absence du type 1 : zones humides) :

- ✓ Type 2 : zones rivulaires colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (18%) ;
- ✓ Type 3 : zones rivulaires non colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (34%) ;
- ✓ Type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles (48%).

La superficie du plan d'eau étant de 40 ha, 3 unités d'observation ont été retenues, une sur chaque type de rives présent. Les unités d'observation proches du tributaire, de l'exutoire ou de singularités ont été exclues.

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi macrophytes :

- ✓ UO1 : type 3 ;
- ✓ UO2 : type 4 ;
- ✓ UO3 : type 2.

4.3.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION

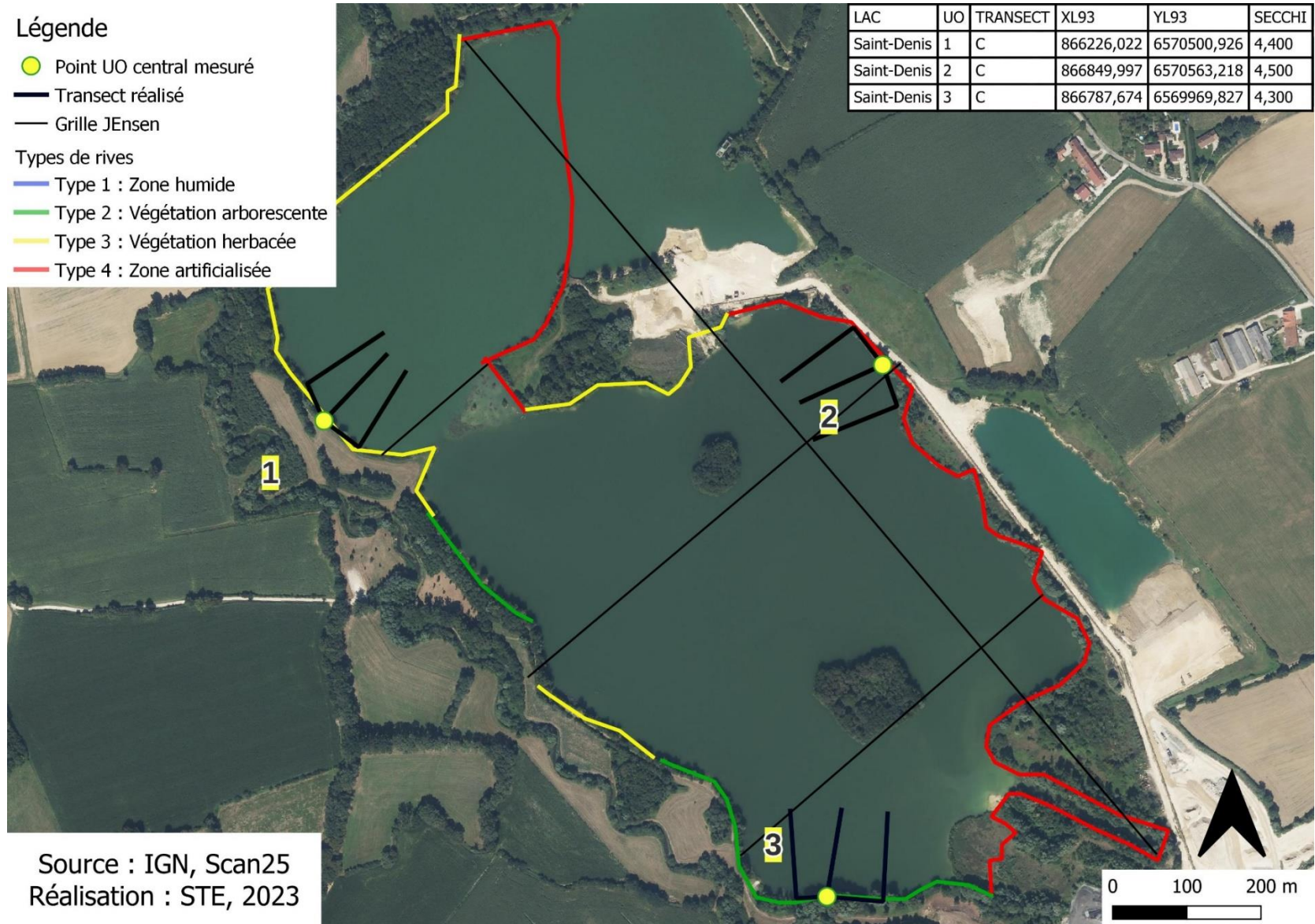
La Carte 3 présentée en page suivante fournit les éléments suivants :

- ✓ définition des profils et points contacts potentiels selon le protocole de Jensen ;
- ✓ représentation des différents types de rives ;
- ✓ localisation des unités d'observation effectivement réalisées lors de l'étude 2023 avec points GPS relevés sur le terrain.

Légende

- Point UO central mesuré
 - Transect réalisé
 - Grille JEnsen
- Types de rives
- Type 1 : Zone humide
 - Type 2 : Végétation arborescente
 - Type 3 : Végétation herbacée
 - Type 4 : Zone artificialisée

LAC	UO	TRANSECT	XL93	YL93	SECCHI
Saint-Denis	1	C	866226,022	6570500,926	4,400
Saint-Denis	2	C	866849,997	6570563,218	4,500
Saint-Denis	3	C	866787,674	6569969,827	4,300



Source : IGN, Scan25
Réalisation : STE, 2023

Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

4.3.3.1 Unité d'observation 1 (UO1)

L'UO1 est localisée au nord-ouest du lac. La zone littorale potentielle est inexistante et la zone littorale observée est large de 2 m. La rive est dominée par des prairies avec quelques boisements hygrophiles. Tout comme en 2020 et 2017, la zone littorale est dominée par *Rubus fruticosus* accompagnée d'espèces de roselières dont *Phragmites australis*, *Scutellaria galericulata* et *Leersia oryzoides*. Quelques herbiers à *Myriophyllum spicatum* et *Potamogeton nodosus* sont présents sur la zone littorale. *Najas marina*, espèce protégée en Rhône-Alpes, a également été observée. Les communautés algales sont dominées par *Spirogyra* sp. et *Oedogonium* sp. Une seule espèce de bryophyte a été relevée. Il s'agit de *Rhynchostegium riparioides*, jusqu'à alors non observé.



Le nombre de taxons observés sur la zone littorale est semblable aux années antérieures (20 taxons en 2023, 19 taxons en 2020 et 22 taxons en 2017).

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO1 est présentée dans le Tableau 17. Au total, 7 taxons ont été observés sur l'ensemble des profils, alors que seulement 2 taxons avaient été observés en 2020, et moins d'une dizaine en 2017.

Tableau 17 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO1 sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Saint Denis							Code plan d'eau : U4205163	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Alexandre Pot (STE)			N° Unité Observation : 1				Date : 25/07/2023	
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Bulbochaete</i> sp.	0	0	0	0	1	0,03	0,01	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0	0	1	0,03	6	0,20	0,08	
<i>Najas marina</i>	0	0	5	0,17	7	0,23	0,13	
<i>Oedogonium</i> sp.	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0	0	0	0	4	0,13	0,04	
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0	1	0,03	0	0	0,01	

Maki : abondance moyenne du taxon i sur le profil k (g, c, d)

Ai : indice d'abondance du taxon i estimé sur un point contact du profil k (g, c, d)

MAi : abondance moyenne du taxon i sur les 3 profils.

Tout comme en 2020, aucune espèce n'a été observée sur le profil gauche. En 2017, seules des algues avaient été relevées sur le premier point contact. Le profil droit est également identique à celui de 2020, avec la présence de *Myriophyllum spicatum* et *Najas marina* sur les premiers points contact, jusqu'à environ 2.30 m de profondeur, accompagnées de *Potamogeton nodosus* et *Bulbochaete* sp. Sur le profil central, *Najas marina* a été relevée jusqu'à 6 m de profondeur. Cette espèce avait déjà été observée sur ce profil en 2020 jusqu'à 1.60 m de profondeur mais n'avait pas été observée en 2017. *Ceratophyllum demersum* et *Myriophyllum spicatum* sont également présentes sur le premier point contact, avec des algues des genres *Spirogyra* et *Oedogonium*.

4.3.3.2 Unité d'observation 2 (UO2)

L'UO2 est localisée à l'est du lac. La rive est caractérisée par la présence de voiries permettant l'exploitation de la gravière. La zone littorale potentielle est inexistante et la zone littorale observée est large de 2 m.



Le cortège floristique de la zone littorale est proche de celui de 2017 et 2020. Il est composé d'hélophytes dont *Phragmites australis*, *Eupatorium cannabinum*, *Convolvulus sepium*, *Mentha aquatica*, *Stachys palustris*, etc. Les communautés d'algues sont dominées par *Spirogyra* sp. Au total, 4 espèces de bryophytes ont été observées : *Hygroamblystegium fluviatile*, *Cratoneuron*

filicinum, *Calliergonella cuspidata* et *Brachythecium rutabulum*. Ces 2 dernières avaient déjà été observées en 2020. Le nombre de taxons observés sur la zone littorale est proche de celui de 2020 (18 taxons en 2023, 19 taxons en 2020, et 12 taxons en 2017).

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO2 est présentée dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg

Unité d'observation macrophytes							Résultats des profils	
Nom du plan d'eau : Saint Denis							Code plan d'eau : U4205163	
Organisme/opérateur : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Alexandre Pot (STE)				N° Unité Observation : 2			Date : 26/07/2023	
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Lyngbya</i> sp.	0	0	1	0,03	0	0	0,01	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	0,07	0	0	0	0	0,02	
<i>Najas marina</i>	2	0,07	1	0,03	0	0	0,03	
<i>Oedogonium</i> sp.	1	0,03	0	0	1	0,03	0,02	
<i>Rhizoclonium</i> sp.	0	0	2	0,07	0	0	0,02	
<i>Spirogyra</i> sp.	2	0,07	1	0,03	2	0,07	0,06	

Les 3 profils sont plus pauvres qu'en 2020 et 2017. Seules quelques espèces d'algues (principalement *Spirogyra* sp.), ainsi que *Najas marina* et *Myriophyllum spicatum*, ont été observées en début de profil. Le nombre de taxons observés sur les profils reste semblable aux années antérieures.

4.3.3.3 Unité d'observation 3 (UO3)

L'UO3 est localisée au sud du plan d'eau. La rive est dominée par la présence d'un boisement non hygrophile. La zone littorale potentielle est inexistante et la zone littorale observée est large de 2 m. Elle est dominée par des espèces de roselières et de mégaphorbiaies dont *Phragmites australis*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris* et *Filipendula ulmaria*.



Les communautés algales sont dominées par *Spirogyra* sp. Au total, 2 espèces de bryophytes ont été observées sur la zone littorale : *Leptodictyum riparium* et *Brachythecium rutabulum*.

La richesse spécifique de la zone littorale est proche des années antérieures (24 taxons en 2023, 26 taxons en 2020 et 18 taxons en 2017).

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO3 est présentée dans le Tableau 19. Les inventaires montrent la présence de 5 algues uniquement sur le 1^{er} point contact des profils gauche et central.

Tableau 19 : Synthèse des résultats des profils IBML de l'UO3 sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg

Unité d'observation macrophytes						Résultats des profils		
Nom du plan d'eau : Saint Denis						Code plan d'eau : U4205163		
Organisme/opérateur : Mathilde Reich (Mosaïque environnement) / Alexandre Pot (STE)			N° Unité Observation : 3			Date : 25/07/2023		
Taxon	Profil gauche		Profil central		Profil droit		MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Σai	Magi = Σai / 30	Σai	Maci = Σai / 30	Σai	Madi = Σai / 30		
<i>Cladophora sp.</i>	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	
<i>Oscillatoria sp.</i>	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	
<i>Oedogonium sp.</i>	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0,01	
<i>Phormidium sp.</i>	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	
<i>Spirogyra sp.</i>	3	0,10	3	0,10	0	0,00	0,07	

Tout comme en 2017 et 2020, seules des algues ont été observées au début du profil central. Sur le profil gauche, les herbiers à *Ceratophyllum demersum*, observés en 2020, ont disparus. Seules *Spirogyra sp.* et *Oedogonium sp.* ont été observées sur le premier point contact. Sur le profil droit, aucun taxon n'a été observé et les herbiers à *Ceratophyllum demersum*, présents en 2020, ont également disparus.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Une seule espèce exotique envahissante a été observée. Il s'agit de *Bidens frondosa* (Debay et al, 2020⁶).

Tout comme en 2020, *Najas marina*, espèce protégée en Rhône-Alpes, a été relevée sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (CBNA & CBNMC, 2015⁷).

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

La gravière de Saint-Denis-lès-Bourg est classée comme plan d'eau de basse altitude à caractère alcalin. Elle appartient au métatype B-Alc. L'EQR est calculé de la manière suivante :

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

$$\text{EQR (Saint-Denis-lès-Bourg)} = 0.46$$

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

Nombre de taxons contributifs	43	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	6.82	
IBML Note de Rive PE	9.38	
IBML Note de Trophie	8.10	
		0.46

⁶ Debay P., Legland T. & Pache G., 2020. Liste actualisée et hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes, bilan de la problématique végétale invasive en Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national alpin, 44 p.

⁷ CBNA & CBNMC, 2015. Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes. Conservatoires botaniques nationaux alpin et du Massif central. 52 p.

L'indice IBML obtient une note de 8.1/20, qui indique une tendance à l'eutrophisation. La note de profil est de 6.8/20 révèle une qualité très médiocre. Cet indicateur souligne également la pauvreté du peuplement de macrophytes sur les profils. La note de « Rive » est légèrement meilleure avec 9.4/20, elle indique tout de même un cortège eutrophe. 43 taxons participent au calcul de l'indice IBML (dont les ¾ appartenant aux relevés de zone littorale), ce qui permet d'accorder une certaine robustesse de la note obtenue.

- ↳ **Ces éléments tendent à indiquer que la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg présente un état moyen pour le compartiment macrophytes.**

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

Sur les 3 années de suivis, l'état pour le compartiment macrophytes était moyen voire médiocre avec des notes comprises entre 0.39 en 2020 et 0.55 en 2017. La note EQR en 2023 est assez centrale et semble confirmer une altération de la qualité de la végétation aquatique avec un cortège floristique au profil eutrophe.

Année	EQR IBML	Etat IBML
2017	0.549	Moyen
2020	0.392	Médiocre
2023	0.456	Moyen

La disparition de certains herbiers à *Ceratophyllum demersum* (espèce eutrophile – Cote Spécifique =5/20) en 2023 peut expliquer cette amélioration de l'EQR par rapport à 2020. L'inventaire 2023 met en évidence des profils extrêmement pauvres et une régression globale des herbiers sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg.

- ↳ **Ces éléments tendent à indiquer que la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg présente un état moyen pour le compartiment macrophyte caractérisé par un peuplement eutrophe en rives et un très faible recouvrement de végétaux sur les profils.**

4.4 Phytobenthos – méthode IBDLacs

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi phytobenthos ; elles sont similaires aux suivis précédents (2020). La localisation des trois unités d'observation est présentée sur la Carte 3 :

- ✓ UO1 unité de type 3 : Végétation herbacée ;
- ✓ UO2 unité de type 4 : Zone artificialisée ;
- ✓ UO3 unité de type 2 : Végétation arbustive / arborescente.

Les prélèvements se sont déroulés du 25 au 26 juillet 2023 lors de la campagne de terrain IBML. La transparence de l'eau a été mesurée entre 4.4 m et 4.5 m au disque de Secchi.

La liste des échantillons IBDlac est fournie dans le Tableau 2 pour la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg en 2023. Les trois UO ont pu être échantillonnées sur les 2 supports, minéraux et végétaux. Au total, ce sont donc 6 échantillons qui ont été envoyés au bureau d'études ECOMA, pour détermination.

Tableau 20 : Liste des échantillons IBDlac pour la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg en 2023

Plan d'eau	Unité d'observation	Date de prélèvement	Support échantillonné	Nombre d'échantillons
Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg	UO1	25/07/2023	Galets	6 (Transmis à ECOMA le 02/10/2023)
	UO1	25/07/2023	Hélophytes	
	UO2	26/07/2023	Cailloux	
	UO2	26/07/2023	Hélophytes	
	UO3	25/07/2023	Cailloux	
	UO3	25/07/2023	Hélophytes	

4.4.2 INVENTAIRE DIATOMEES : LISTE FLORISTIQUE

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

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

4.4.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

L'ensemble des inventaires de diatomées benthiques du lac de Saint-Denis-lès-Bourg est présenté en Annexe 2. Le calcul de l'IBDL a été effectué sur le SEEE avec la version 1.0.1.

Pour le calcul de l'IBDL, seuls les inventaires correspondants aux échantillons prélevés sur substrat minéral ont été retenus, celui-ci étant présent sur toutes les UO investiguées et la priorité devant être donnée au support minéral (Cf. Méthodologie, 3.2.3.2).

Le tableau des résultats du calcul de l'IBDL du Lac de Saint-Denis-lès-Bourg est présenté dans le tableau ci-dessous :

Nom	Libellé station	Code Plan d'eau	Date de plvt.	IBDL	Classe d'état	Somme des % des types de rives représenté	Nb de valves	Nb d'UO	Somme abondance taxons indiciels (%)	Classe alcalinité	Somme abondance taxons alertes (%)
DIA23-0280	UO1 Min		25/07/2023		Très bon		414		95,9		10,4
DIA23-0282	UO2 Min	U4205163	26/07/2023	0.94		100	416	3	99,3	Haute alcalinité	3,4
DIA23-0284	UO3 Min		26/07/2023				403		96,8		9,4

En 2023, le lac de Saint-Denis-lès-Bourg présente un **très bon état pour le compartiment diatomées benthiques**.

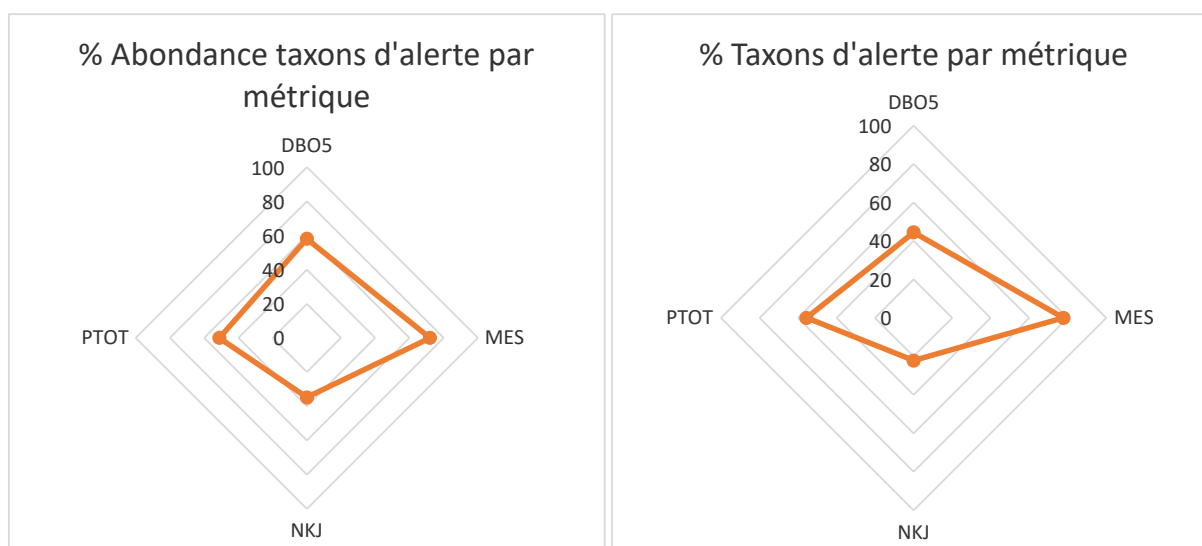
4.4.3.1 Unité d'Observation 1 (UO1) : Substrat minéral

Au niveau de l'UO1 du lac de Saint-Denis-lès-Bourg, le peuplement des diatomées est dominé par 5 espèces dominantes (abondance >5%) : *Encyonema bonapartei*, *Achnantheidium straubianum*, *Pantocsekiella comensis*, *Achnantheidium minutissimum* et *Encyonopsis subminuta*.

Selon les connaissances écologiques des diatomées en cours d'eau, ces taxons sont principalement sensibles à la charge en matière organique et tolèrent une teneur en nutriments faible à modérée.

Sur l'UO1 minéral du lac de Saint-Denis-lès-Bourg, 10,4% des taxons de la liste floristique sont des taxons d'alerte.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO5, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte de l'UO1 sont présentés dans les graphiques ci-dessous :



Les taxons d'alerte de l'UO1 semblent indiquer une légère tendance à une sensibilité ou affinité vis-à-vis des matières en suspension dans le plan d'eau.

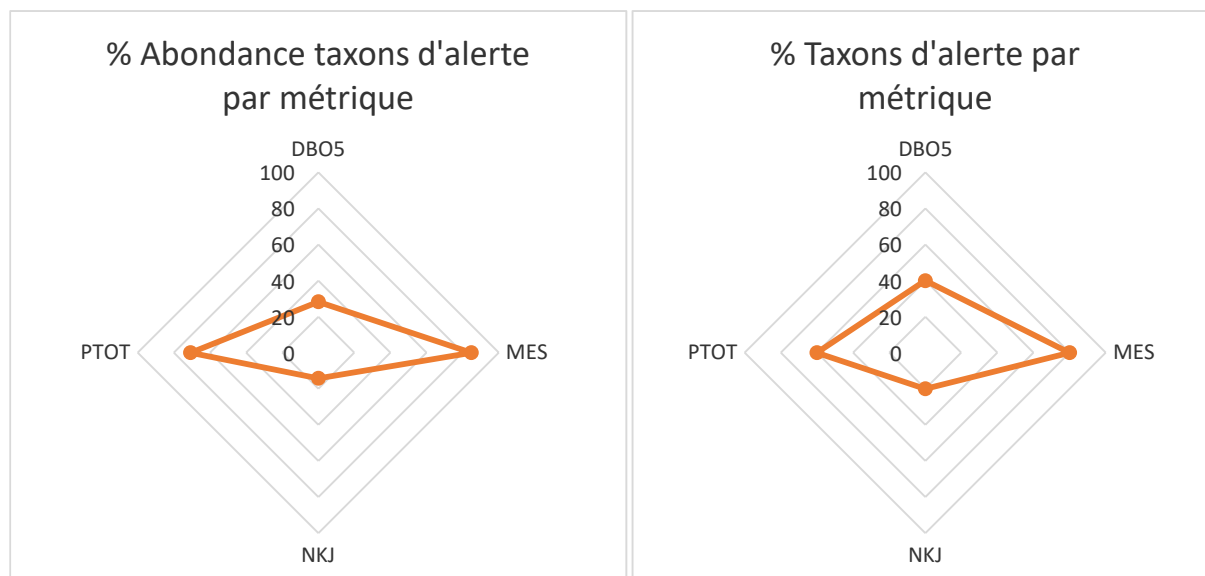
4.4.3.2 Unité d'Observation 2 (UO2) : Substrat minéral

Au niveau de l'UO2 du lac de Saint-Denis-lès-Bourg, le peuplement des diatomées est dominé par 5 espèces dominantes (abondance >5%) : *Achnantheidium zhakovschikovii*, *Achnantheidium minutissimum*, *Pantocsekiella comensis*, *Achnantheidium straubianum* et *Encyonopsis minuta*.

Selon les connaissances écologiques des diatomées en cours d'eau, ces taxons sont principalement sensibles à la charge en matière organique et tolèrent une teneur en nutriments faible à modérée.

Sur l'UO2 minéral du lac de Saint-Denis-lès-Bourg, seulement 3,4% des taxons de la liste floristique sont des taxons d'alerte, c'est trois fois moins que sur l'UO1 et l'UO3.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO5, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte de l'UO2 sont présentés dans les graphiques ci-dessous :



Les quelques taxons d'alerte de l'UO2 semblent indiquer une tendance à une sensibilité ou affinité vis-à-vis des matières en suspension et du Phosphore total dans le plan d'eau.

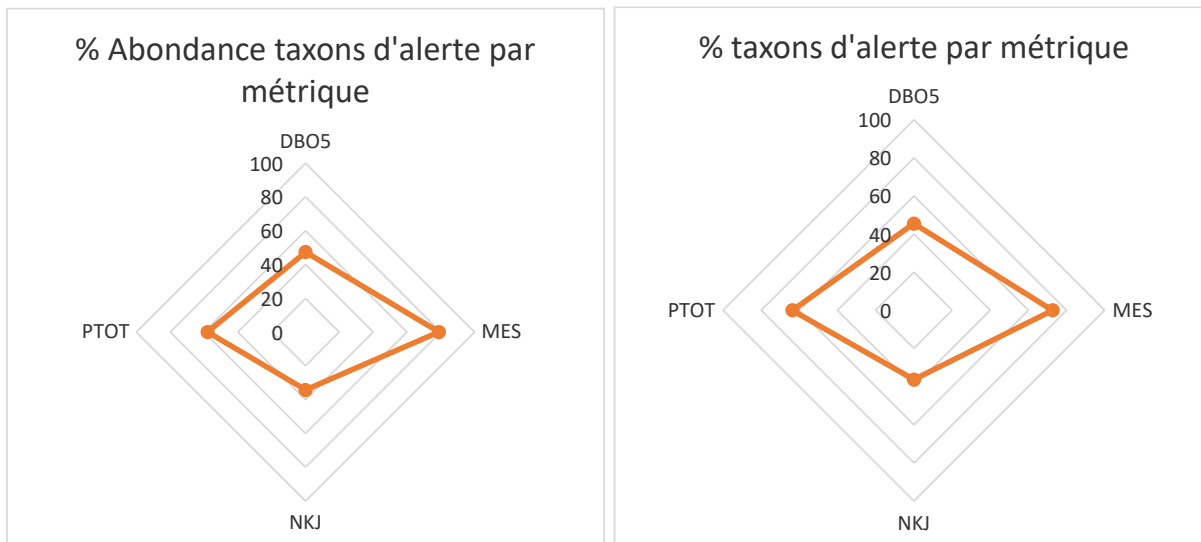
4.4.3.3 Unité d'Observation 3 (UO3) : Substrat minéral

Au niveau de l'UO3 du lac de Saint-Denis-lès-Bourg, le peuplement des diatomées est dominé par 5 espèces dominantes (abondance >5%) : *Achnantheidium straubianum*, *Achnantheidium minutissimum*, *Pantocsekiella comensis*, *Encyonopsis subminuta* et *Encyonema bonapartei*.

Selon les connaissances écologiques des diatomées en cours d'eau, ces taxons sont principalement sensibles à la charge en matière organique et tolèrent une teneur en nutriments faible à modérée.

Sur l'UO3 minéral du lac de Saint-Denis-lès-Bourg, 9,4% des taxons de la liste floristique sont des taxons d'alerte.

Les résultats des données de tolérance aux différentes métriques (DBO5, MES, Azote Kjeldahl, Phosphore total) des taxons d'alerte de l'UO3 sont présentés dans les graphiques ci-dessous :



Les taxons d'alerte de l'UO3 semblent indiquer une tendance à une sensibilité ou affinité vis-à-vis des matières en suspension et à moindre mesure du phosphore total dans le plan d'eau.

4.4.4 CONCLUSIONS

Les proportions correspondant aux taxons d'alerte du lac de Saint-Denis-lès-Bourg sont très faibles (entre 3,4 et 10,4%), les tendances de sensibilité/ affinité vis-à-vis du phosphore total et des matières en suspension sont donc à considérer avec des réserves. Néanmoins, sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, les matières en suspension semblent être une composante majeure qui influence sur la composition du peuplement diatomique observé sur les différents échantillons.

- ↪ **Ces éléments tendent à indiquer que la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg présente un très bon état pour l'élément de qualité diatomées benthiques selon l'IBDL. Une certaine tolérance du cortège pour les milieux chargés en MES est tout de même mise en évidence.**

4.5 Macroinvertébrés lacustres

4.5.1 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage a été réalisé par S.T.E. le 16 mars 2023 dans de bonnes conditions, (pas de vent, météo faiblement nuageuse). Les eaux sont cependant assez turbides, induisant une visibilité moyenne des substrats (transparence = 1.5 m). Les données relatives aux prélèvements (plan d'échantillonnage et caractéristiques du plan d'eau) font l'objet d'un rapport de campagne disponible en Annexe VI.



Figure 16 : Vue du plan d'eau de Saint-Denis-lès-Bourg lors des prélèvements IML

Pour la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, les habitats littoraux identifiés dans la base de données CHARLI, comprennent majoritairement des substrats minéraux : des galets (dominant > 50% du linéaire) accompagnés, par de la vase (Tableau 21). Des végétaux (hélophytes) sont également bien représentés (environ 20% du linéaire).

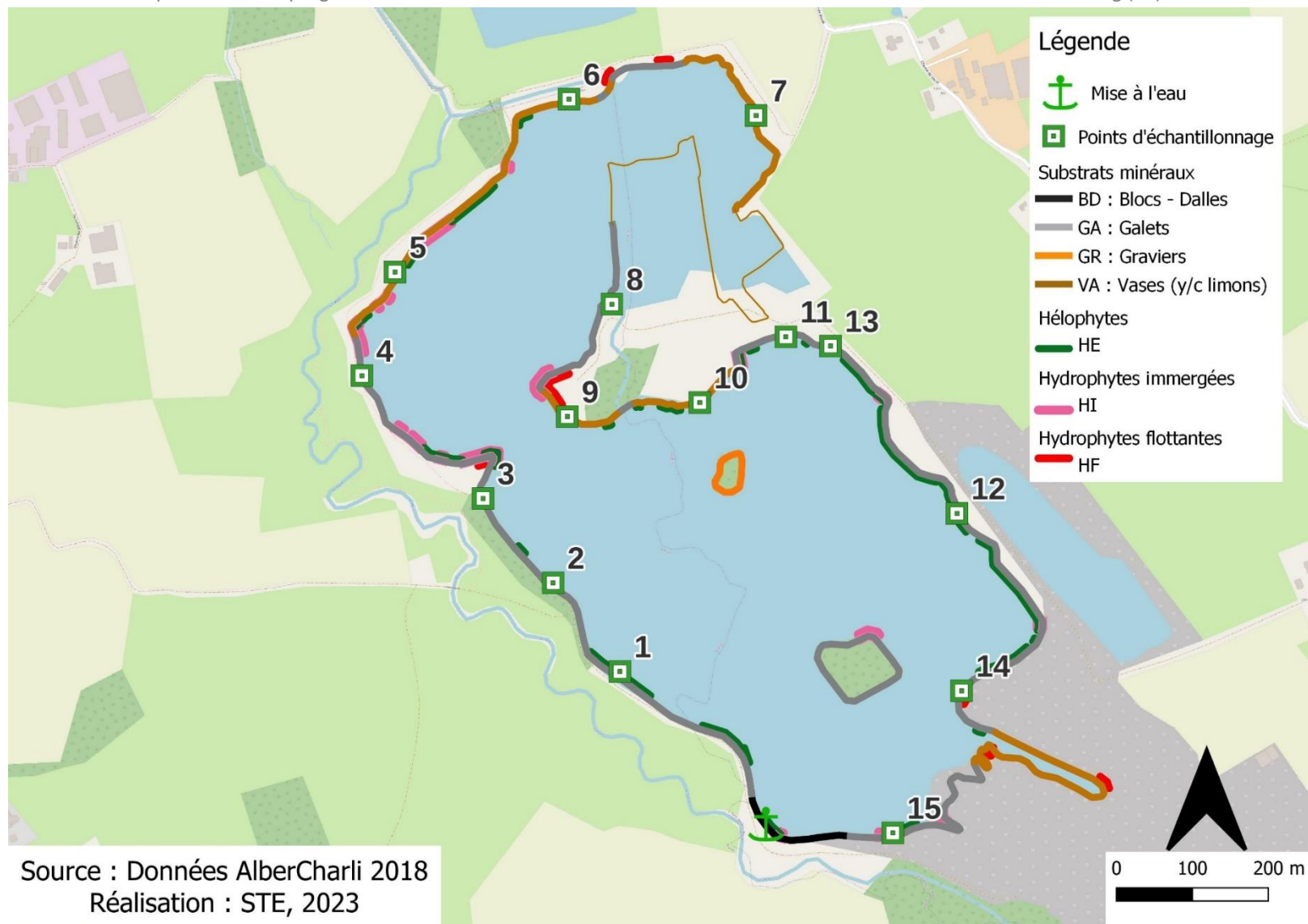
Tableau 21 : Recouvrements des substrats sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg

Code lac	%recCHARLI	Substrat	Hélophytes	Hydrophytes flottantes	Hydrophytes immergées	%rec adapté	Nombre échantillon théorique	Nombre d'échantillons final
SDB01	37,74	GA	ABSENT	ABSENT	ABSENT	47,0%	7,04	7
SDB01	25,81	VA	ABSENT	ABSENT	ABSENT	32,1%	4,82	5
SDB01	16,82	GA	HE	ABSENT	ABSENT	20,9%	3,14	3
SDB01	3,68	VA	HE	ABSENT	ABSENT	<5		
SDB01	3,11	GR	ABSENT	ABSENT	ABSENT	<5		
SDB01	2,76	GA	ABSENT	ABSENT	HI	<5		
SDB01	2,49	BD	ABSENT	ABSENT	ABSENT	<5		
SDB01	1,61	VA	ABSENT	ABSENT	HI	<5		
SDB01	1,36	VA	ABSENT	HF	ABSENT	<5		
SDB01	1,33	GA	HE	ABSENT	HI	<5		
SDB01	1,2	GA	ABSENT	HF	ABSENT	<5		
SDB01	0,84	GA	ABSENT	HF	HI	<5		
SDB01	0,69	BD	HE	ABSENT	ABSENT	<5		
SDB01	0,23	VA	ABSENT	HF	HI	<5		
SDB01	0,12	VA	HE	ABSENT	HI	<5		
SDB01	0,1	BD	HE	ABSENT	HI	<5		
SDB01	0,1	BD	ABSENT	ABSENT	HI	<5		
SDB01	0,01	GA	HE	HF	HI	<5		

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

L'échantillonnage a porté sur des galets pour 7 points, 5 points sur de la vase et 3 points sur un substrat galet et hélophytes. Les autres couples de substrats étant trop faiblement représentés (< 5%), ils ne sont pas échantillonnés. Lors des prélèvements, aucun écart au protocole n'a été effectué. Un point d'échantillonnage présentait du sable en plus des galets initialement prévus. Un autre point (n°14) présentait des hélophytes en complément des galets. Le substrat « vase » intègre les limons et argiles bien représentés sur ce plan d'eau.

La carte en page suivante présente les points d'échantillonnage réalisés en 2023.



Carte 4 : Localisation des points de prélèvements IML sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg (source OpenStreetMap)

4.5.2 LISTES FAUNISTIQUES

La détermination de la faune invertébrée a été réalisée par S.T.E. Les listes obtenues sont présentées dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Listes faunistiques du protocole IML sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg 2023

GRUPE_NORME	FAMILLE	GENRE_TAXON	SANDRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Eff.TOT =N	%
2-TRICHOPTERA	Ecnomidae	<i>Ecnomus</i>	249	1		3		1	1	1	2	1	6		3	1	6		26	0,9%
2-TRICHOPTERA	Leptoceridae	<i>indéterminés</i>	310									1	1						2	0,1%
2-TRICHOPTERA	Psychomyidae	<i>Psychomyia</i>	239	1															1	0,0%
2-TRICHOPTERA	Psychomyiidae	<i>Tinodes</i>	245								1								1	0,0%
3-EPHEMEROPTERA	Caenidae	<i>Caenis</i>	457	3	4		5	1	4		3	2	4	2		4	2	12	46	1,6%
4-HETEROPTERA	Corixidae	<i>Corixinae</i>	5196				3									1			4	0,1%
4-HETEROPTERA	Corixidae	<i>Micronectinae</i>	20396	1	7	153	4	37	5	3	9	4	6	4		2	7	11	253	8,8%
5-COLEOPTERA	Dryopidae (l,a)	<i>Dryops (l,a)</i>	613			3				3								1	7	0,2%
5-COLEOPTERA	Hydrophilidae (l,a)	<i>Hydrophilinae (l,a)</i>	2517			2													2	0,1%
6-DIPTERA	Ceratopogonidae	<i>Ceratopogonidae</i>	819						1	1	5		3						10	0,3%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>indéterminés</i>	807		3						1		1					2	7	0,2%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Ablabesmyia</i>	2781		3	21	4	1	32		11	28	90			3	15	3	211	7,3%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Chaetocladius</i>	2804					5	8							3		1	17	0,6%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Chironomus</i>	817			2													2	0,1%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Cricotopus/Orthocladius</i>	2805	8	3	4	4	1							39	35	10	3	107	3,7%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Dicrotendipes</i>	2839	12	10	2		1			5	19					7	1	57	2,0%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Endochironomus</i>	2842					1		2									3	0,1%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Limnophyes</i>	2813															1	1	0,0%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Microtendipes</i>	2849								1					3		3	7	0,2%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Parachironomus</i>	2851											4					4	0,1%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Parakiefferiella</i>	2820	4	143	11	32	6	96	87	31	133	14		36	5		2	600	20,9%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Paratanytarsus</i>	2865	179	10	34	131	33	255	2	18	152	160	8	15	73	41	6	1117	38,8%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Phaenopsectra</i>	2855		3	2		4				9			2	16	3	2	41	1,4%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Polypedilum</i>	2856			11		5											16	0,6%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Procladius</i>	2788			2			8			85	42				8		145	5,0%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Psectrocladius</i>	2825						8										8	0,3%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Pseudorthocladius</i>	2826							2									2	0,1%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Stictochironomus</i>	2859		3	7	7	5	8	2		47	42						121	4,2%
6-DIPTERA	Chironomidae	<i>Tanytarsus</i>	2869								1								1	0,0%
6-DIPTERA	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae</i>	836							1	1								2	0,1%
6-DIPTERA	Psychodidae	<i>Psychodidae</i>	783												3			1	4	0,1%
7-ODONATA	Coenagrionidae	<i>Coenagrionidae</i>	658	4	2	1	1	2							6	4	4	1	25	0,9%
7-ODONATA	Libellulidae	<i>Crocothemis</i>	2676												1				1	0,0%
9-MEGALOPTERA	Sialidae	<i>Sialis</i>	704														1		1	0,0%
11-CRUSTACEA	Gammaridae	<i>Gammarus</i>	892	1															1	0,0%
11-CRUSTACEA	Asellidae	<i>Asellidae</i>	880	2	2	2				1				1				7	15	0,5%
12-BIVALVIA	Corbiculidae	<i>Corbicula</i>	4218					2				1	3						6	0,2%
13-GASTROPODA	Physidae	<i>Physella</i>	19280													1			1	0,0%
13-GASTROPODA	Planorbidae	<i>Planorbidae</i>	1009												1				1	0,0%
Diversité				11	12	16	9	15	11	11	13	12	12	5	9	13	11	16	39	
Somme				216	193	260	191	105	426	105	89	482	372	19	106	151	104	57	2876	

4.5.3 INTERPRETATION ET INDICES

Les interprétations ci-après sont basées sur les indices calculés à l'aide de l'outil d'évaluation du SEEE. Conformément au Guide Technique IML (Mars 2022), pour les plans d'eau artificiels présentant un marnage annuel inférieur ou égal à 2m, ce qui est le cas de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg, le potentiel écologique (PE) du plan d'eau doit être évalué au travers du calcul de l'IML_{E-PE}.

Les listes faunistiques témoignent d'une bonne diversité (39 taxons) et d'une densité assez élevée (1917 ind./m²). Les échantillons contiennent en moyenne 12 taxons pour environ 192 individus. Les populations d'invertébrés semblent réparties de façon inégale sur le pourtour de la gravière.

Les indices calculés (outil Bêta-test du SEEE, IML version 1.0.2) sont présentés dans le Tableau 23.

Tableau 23 : Indices relatifs à l'IML sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg

Nom du lac		Saint Denis les Bourg	
Calcul de l'IML		Calculs des autres indices	
<i>Sous-indices :</i>		Densité (ind./m ²)	1917
<i>sIML chimie</i>	0,22	Indice de Shannon	2,97
<i>sIML habitat</i>	0,486	Variété générique	39
<i>sIML marnage</i>	0,802	Variété générique <i>Chironomidae</i>	18
IML E-PE	0,503		
Classe d'état	Moyen		

L'indice d'évaluation du potentiel écologique IML_{E-PE} est moyen sur ce plan d'eau. Le sous-indice sIML_{CHIMIE} est le plus déclassant (médiocre) avec un score de 0,22/1, ce qui pourrait indiquer une forte altération chimique des habitats littoraux. Le sous-indice sIML_{HABITAT} est moyen (0,486/1) et démontre un potentiel d'accueil limité pour les macroinvertébrés. La gravière obtient le très bon état pour le sIML_{MARNAGE} (0.802/1), reflétant le faible impact du marnage sur la faune invertébrée du plan d'eau, sans doute du fait de son ampleur limitée.

Les indices de diversité sont satisfaisants et témoignent d'un peuplement plutôt équilibré et diversifié.

Les *Chironomidae* représentent 86% des effectifs sur la gravière de Saint Denis lès Bourg. Parmi eux, ce sont les *Paratanytarsus* les plus abondants (39%). Ce taxon ubiquiste est souvent rencontré, dans les lacs chauds avec des zones de macrophytes. Les *Paratanytarsus* sont accompagnés de *Parakiefferiella* (21%) et *Ablabesmyia* (7%). Ces deux taxons sont également ubiquistes et se développent dans les lacs chauds.

Ainsi, le peuplement de *Chironomidae* apparait non exigeant et montre une **légère tendance eutrophe** de la gravière.

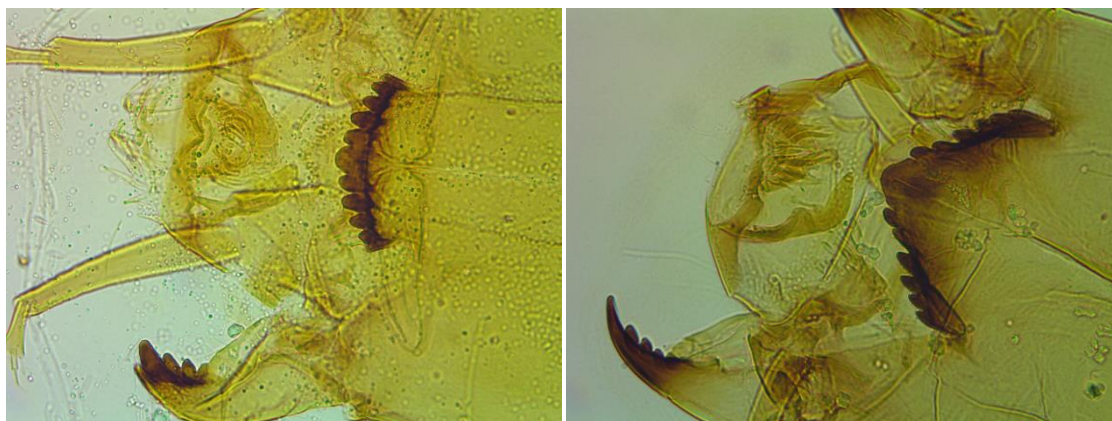


Figure 17 : à gauche : capsule céphalique de *Paratanytarsus* (x400), à droite : capsule céphalique de *Parakiefferiella* (x400)

Cinq taxons appartenant aux EPT (EPT = Ephemères, Plécoptères et Trichoptères) ont également été inventoriés. Parmi les trois trichoptères, deux ne sont représentés que par 1 seul individu (*Tinodes*, *Psychomyia*). Seul le trichoptère *Ecnomus* présente une certaine polluossensibilité (sCHIMtax =6/10). Un éphémère (*Caenis*) très fréquent en milieu lacustre, ubiquiste et peu sensible aux pollutions (sCHIMtax =1/10) est également bien représenté. Cela suggère une qualité chimique juste moyenne.

La gravière de Saint Denis les Bourg est également fréquentée par :

- ✓ quelques hétéroptères (*Corixidae*), quelques coléoptères (*Dryopidae*, *Hydrophilidae*) et quelques odonates de la famille des *Coenagrionidae* et des *Libellulidae*.
- ✓ quelques mollusques gastéropodes et bivalves (***Corbiculidae*, taxon invasif**).
- ✓ des crustacés : gammares, aselles et quelques diptères *Dolichopodidae* et *Psychodidae*.
- ✚ **Les résultats de l'indice IML semblent indiquer un état moyen de la faune benthique invertébrée sur le plan d'eau de Saint-Denis-lès-Bourg.**

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2023, sur la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

L'année 2023 a été globalement chaude et assez conforme en pluviométrie, malgré un hiver très sec.

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

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁸
Profils verticaux	Stratification thermique estivale. Désoxygénation de l'hypolimnion dès le printemps. Teneurs en chlorophylle assez élevées en fin d'hiver et au printemps.
Qualité physico-chimique des eaux	Charge organique faible. Peu de phosphates - Nitrates très disponibles. Quelques métaux (Arsenic) – relargage au fond (Fe – Mn). Légère pollution en pesticides et en résidus médicamenteux.
Qualité physico-chimique des sédiments	Sédiments très pauvres en matière organique. Processus de relargage mis en évidence. Présence d'As, Ni et Cr – quelques HAP.
Biologie - phytoplancton	Biomasse algale importante. Peuplement mésotrophe avec bloom algal estival IPLAC = Bon état (surévalué)
Biologie - macrophytes	Peuplement très pauvre sur les profils IBML = État moyen
Biologie - phytobenthos	Très bon état mais cortège montrant des affinités pour les MES IBDL = 0.94 – Très Bon état
Biologie - macroinvertébrés	Sous-indices SIML _{CHIMIE} médiocre, SIML _{HABITAT} moyen, SIML _{MARNAGE} très bon IML : Etat moyen

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2023, indique un milieu aquatique de qualité moyenne, avec des matières azotées très disponibles. Les matières phosphorées sont en revanche peu disponibles. La demande en oxygène pour dégrader la matière organique produite est intense dans la couche profonde, et il faut souligner également les pics d'activités photosynthétiques en période estivale. Les eaux du fond sont anoxiques et le phénomène de relargage (NH₄⁺, Fe, Mn...) depuis les sédiments, est une nouvelle fois mis en évidence dans ce suivi 2023.

L'analyse des sédiments affiche une bonne qualité avec un faible stockage en matière organique et en nutriments. Cependant, les indices de relargage pour les éléments azote et phosphore sont mis en évidence par les analyses sur eau interstitielle. Ce phénomène de relargage à l'interface

⁸ Il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur.

eau/sédiment en conditions anoxiques favorise la remise à disposition de nutriments dans la masse d'eau propice au développement algal.

La qualité chimique des eaux et sédiments est assez bonne. Les analyses mettent en évidence quelques substances phytosanitaires systématiquement quantifiées sur eau (métabolites d'herbicides), et des résidus médicamenteux, signes d'apports agricoles et domestiques. Quelques métaux (Arsenic principalement) sont également quantifiés dans les eaux. Les sédiments sont également riches en métaux (As, Ni et Cr), mais ne présentent pas de pollution en micropolluants organiques.

L'IPLAC affiche un bon état malgré une production algale importante toute l'année. Les indicateurs du peuplement phytoplanctonique traduisent davantage un milieu eutrophe.

L'indice macrophytes en plan d'eau est moyen pour ce suivi 2023 et traduit un plan d'eau eutrophe. Les inventaires 2023 mettent en évidence une régression des herbiers aquatiques.

Les peuplements de diatomées benthiques (IBDlac) sont plus favorables et indiquent un très bon état pour l'IBDL, tout en révélant une certaine charge en MES.

L'indice IML est moyen et qualifie le peuplement d'invertébrés benthiques d'eutrophe.

- ↳ **Les résultats du suivi 2023, mettent en évidence un milieu aquatique de qualité moyenne. Certains indicateurs comme la teneur en nitrates, l'IBML, l'IML montrent un plan d'eau eutrophe, tandis que l'IPLAC comme les diatomées traduisent un plus faible niveau de trophie.**

6 Annexes

6.1	Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur eau	67
6.2	Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments	69
6.3	Annexe 3 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques	71
6.4	Annexe 4 : Fichiers relevés IBML	73
6.5	Annexe 5 : Fiches terrain des prélèvements phytobenthos et liste floristique	75
6.6	Annexe 6 : Comptes-rendus des campagnes IML	83

6.1 Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur eau

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.2 Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3 Annexe 3 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 16/03/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Denis-lès-Bourg (01) Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un cours d'eau, en relation avec la nappe, sans thermocline, forme L
 Temps de séjour : nd
 Superficie du plan d'eau : 33 ha
 Profondeur maximale : 15,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

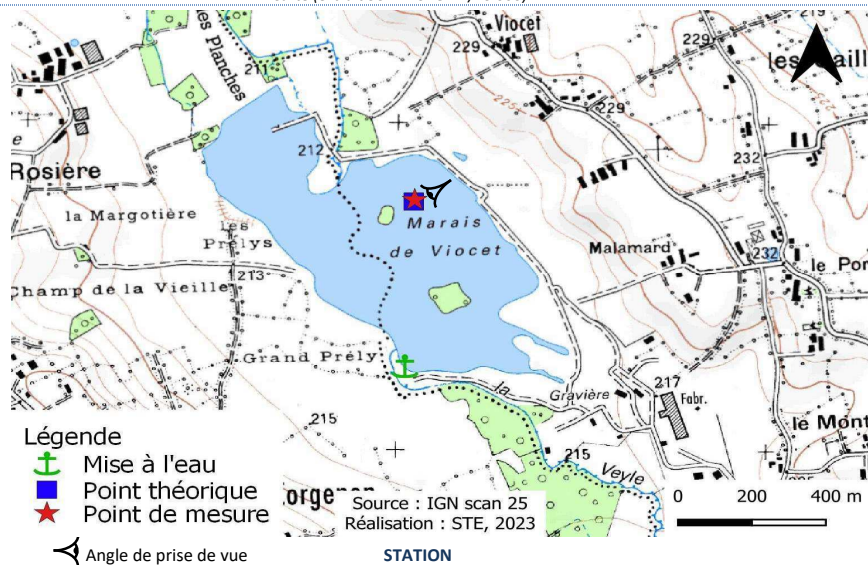


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 16/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 866738 Y : 6570495 alt. : 212 m

WGS 84 (syst.international GPS " ") : 5°9'47.2"E 46°12'49.5"N

Profondeur mesurée : **13 m** Disque Secchi : **1,5 m**

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

P atm. : 991 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

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

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 Granulats Vicat (Plan de Prévention)

Observation :
 Température de surface de 8,5 °C et 6,9 °C au fond de la masse d'eau.
 Transparence assez faible : 1.5 m
 Développements algaux avec très fort pic de chlorophylle (29,1 µg/l) à 1,9 m de profondeur.
 Teneur en chlorophylle > 20 µg/l entre 1.5 et 4 m.

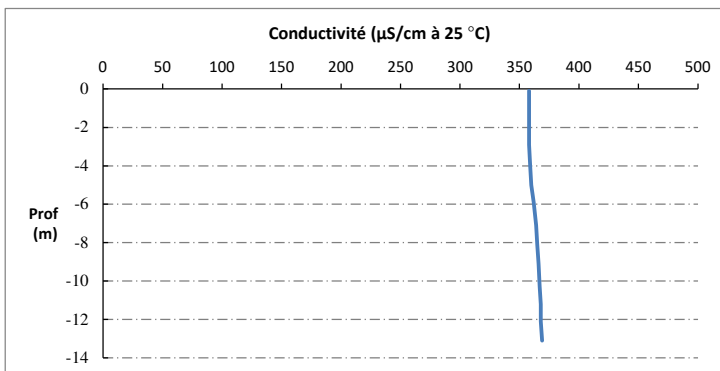
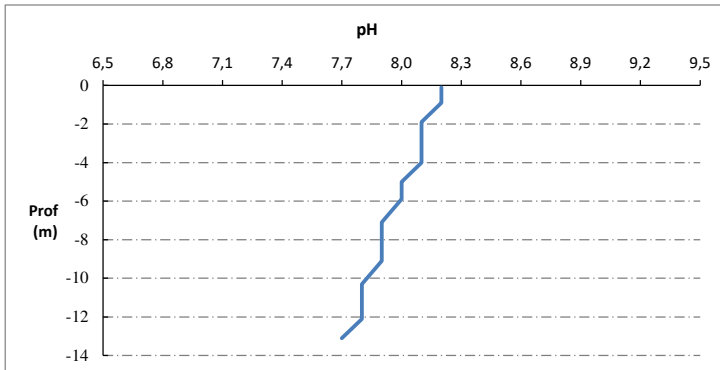
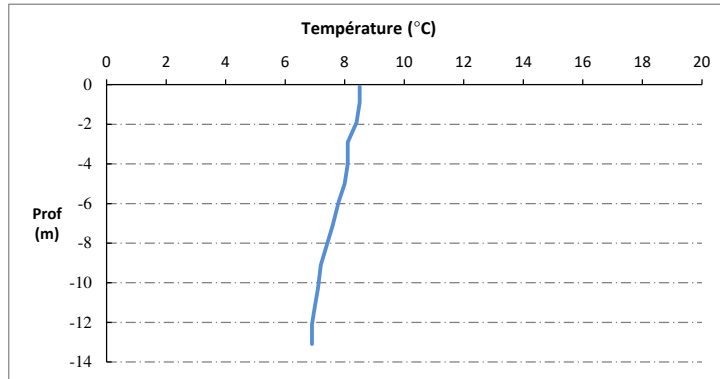
Remarques :
 Prélèvements IML réalisés le 16/03/23.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau :	Saint-Denis-lès-Bourg	Date :	16/03/23
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	U4205163
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet	Campagne :	1
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016

Page 5/6

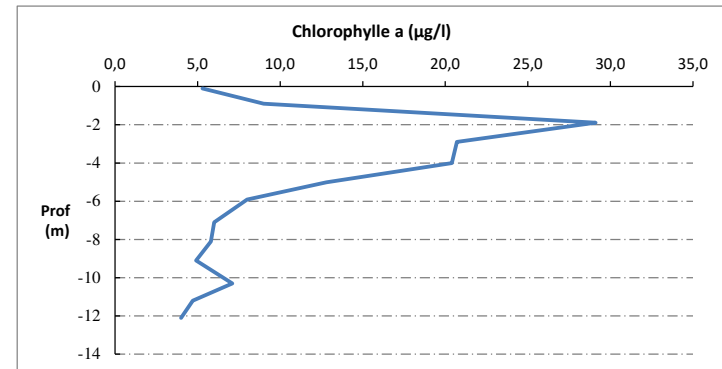
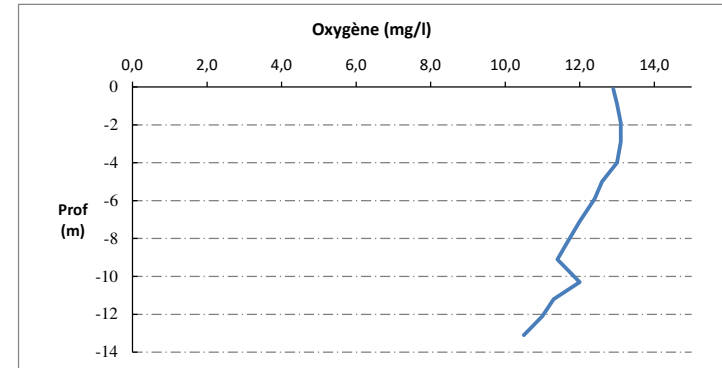
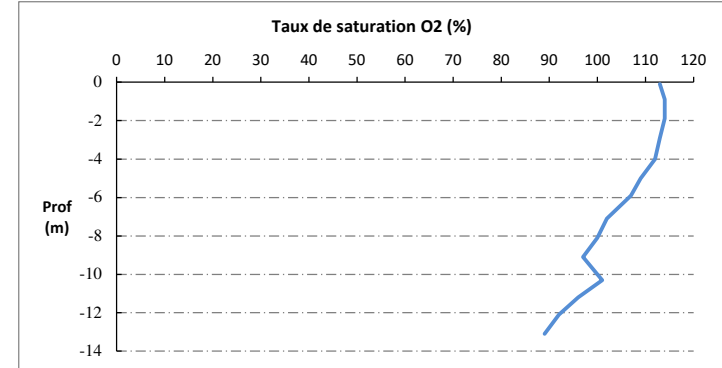


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau :	Saint-Denis-lès-Bourg	Date :	16/03/23
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	U4205163
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet	Campagne :	1
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000016

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

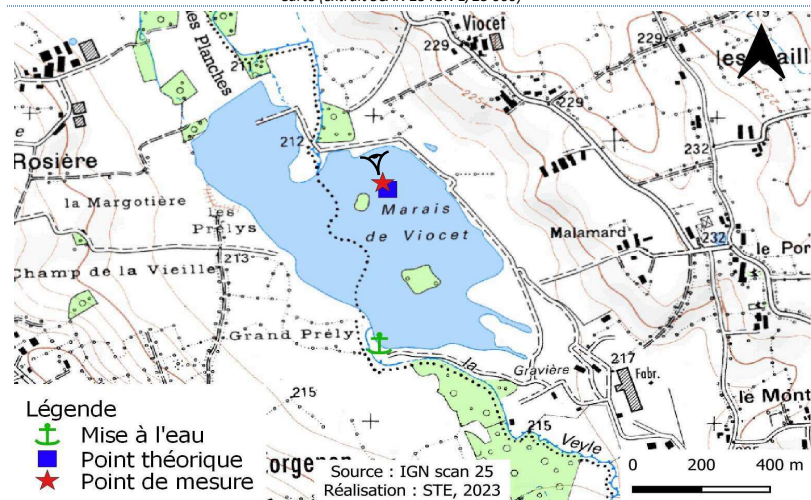
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 03/05/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Denis-lès-Bourg (01) Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : nd cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 33 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 15,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Légende

- Mise à l'eau
- Point théorique
- Point de mesure

Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 03/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : Y : alt :

WGS 84 (syst.international GPS " ") : E N

Profondeur mesurée : Disque Secchi :

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

P atm. :

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 :

Bloom algal :

Marnage : Hauteur de bande : Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Granulats Vicat (Plan de Prévention)

Observation :

Réchauffement des eaux de surface (16,6 °C).

Début de stratification thermique.

Importante sursaturation en oxygène en surface (130 %sat et pic à 150 %sat à -4,6m),

puis diminution progressive à partir de -5,6m, jusqu'à désoxygénation complète au fond.

Pic de chlorophylle entre 5,6 et 6,5 m de profondeur (23 µg/l) => pic de sursaturation en O₂.

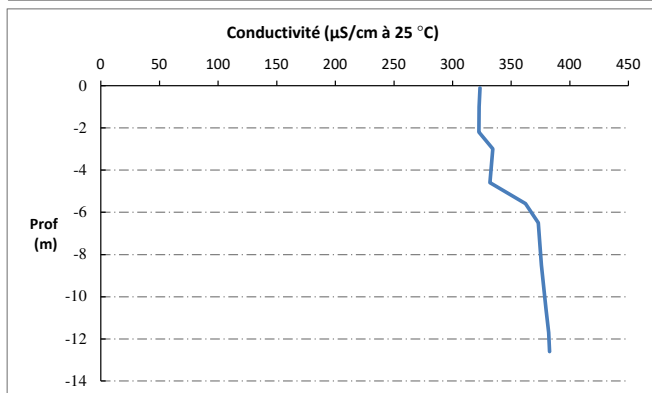
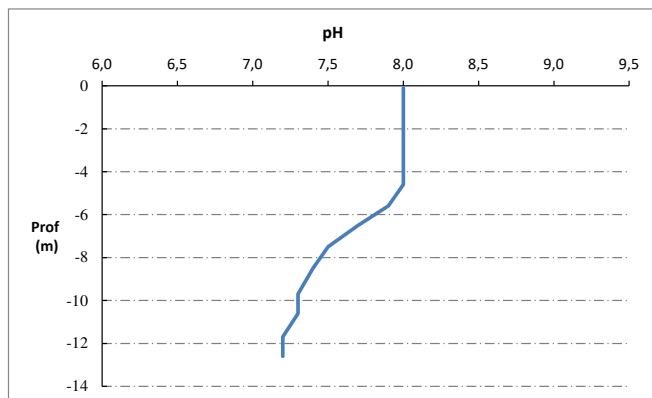
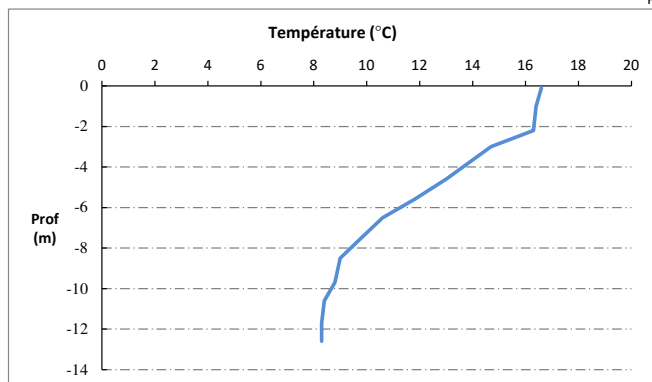
Activité biologique intense entre 4 et 6 m : en limite de zone euphotique

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

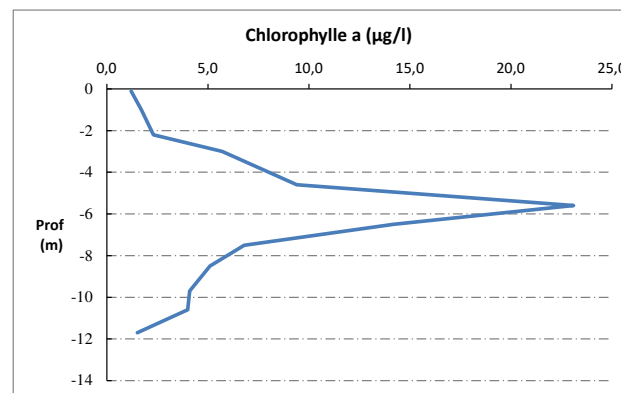
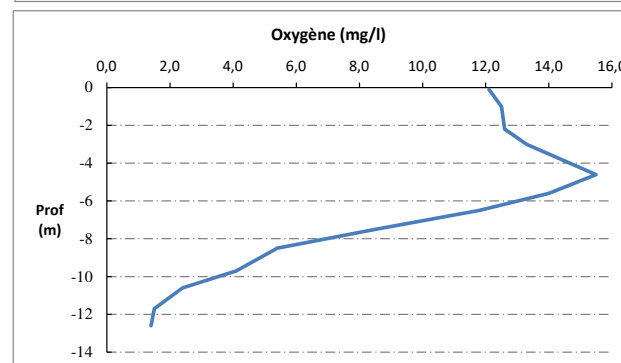
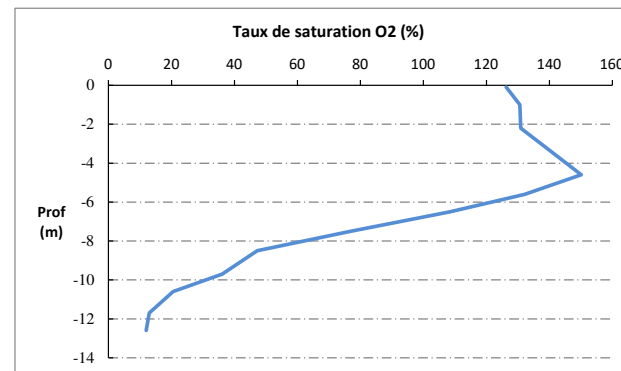
Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 03/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 03/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 12/07/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Denis-lès-Bourg (01) Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : nd cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 33 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 15,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

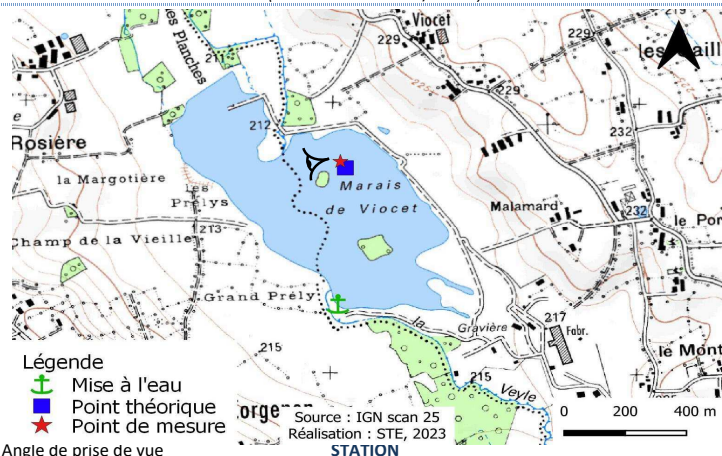


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 12/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : Y : alt. :
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : E N
 Profondeur mesurée : Disque Secchi :
 Météo : 1- temps sec ensoleillé 2- faiblement nuageux 3- temps humide
 4- pluie fine 5- orage-pluie forte 6- neige
 7- gel 8- fortement nuageux
 P atm. :
 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 :
 Bloom algal :
 Marnage : Hauteur de bande : Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 Granulats Vicat (Plan de Prévention)

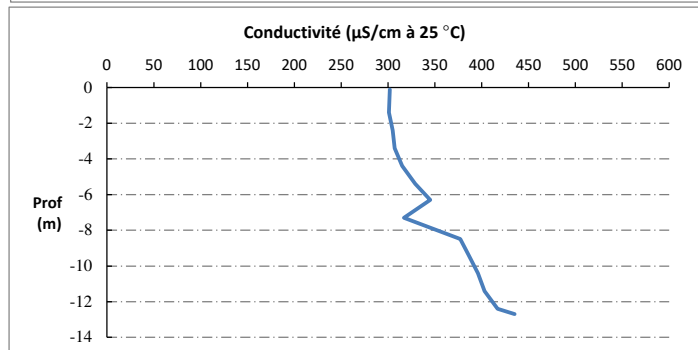
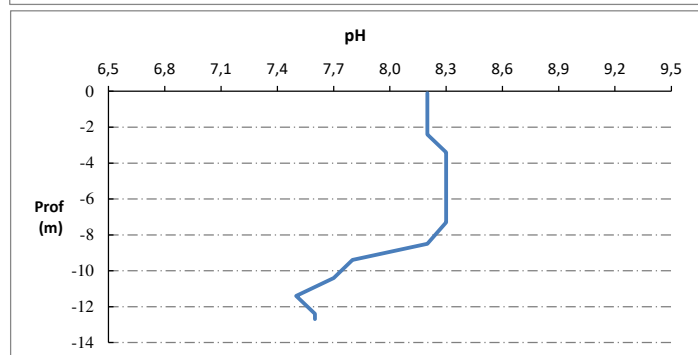
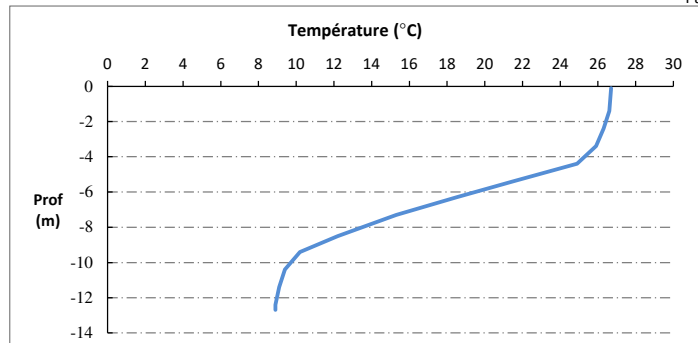
Observation :
 Stratification thermique installée (thermocline entre 4 m et 10 m de profondeur).
Très importante sursaturation en oxygène jusqu'à 8 m de profondeur. Le pic de sursaturation atteint près de 300 %sat à 7 m de profondeur.
 La colonne d'eau est totalement désoxygénée au fond de la gravière (9 %sat).
 Pic de chlorophylle à 6,3 m de profondeur (6,6 µg/l) => parfaite concordance avec le pic de sursat. en O₂.

Remarques :
 Habilitation Alexandre POT.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

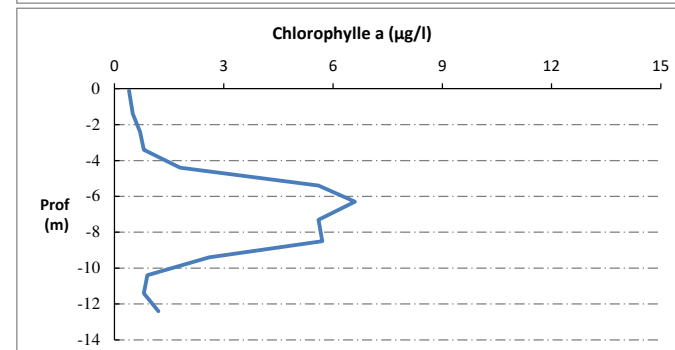
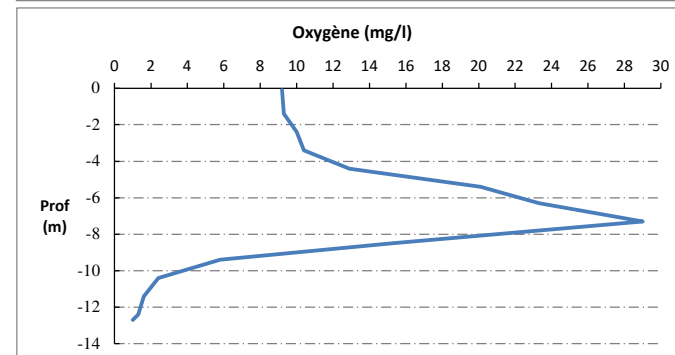
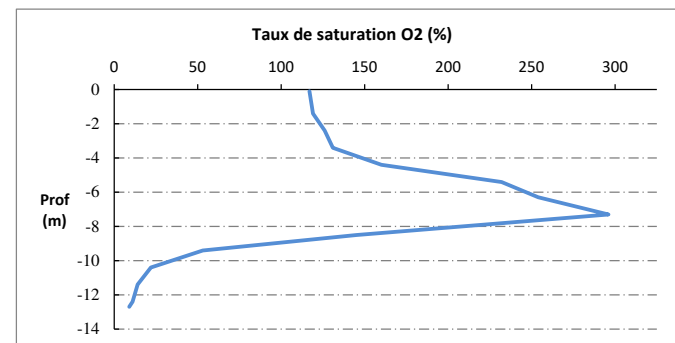
Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 12/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 12/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Marthe Moiron **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 26/09/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Alexandre Pot **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Denis-lès-Bourg (01) Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : nd cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 33 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 15,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

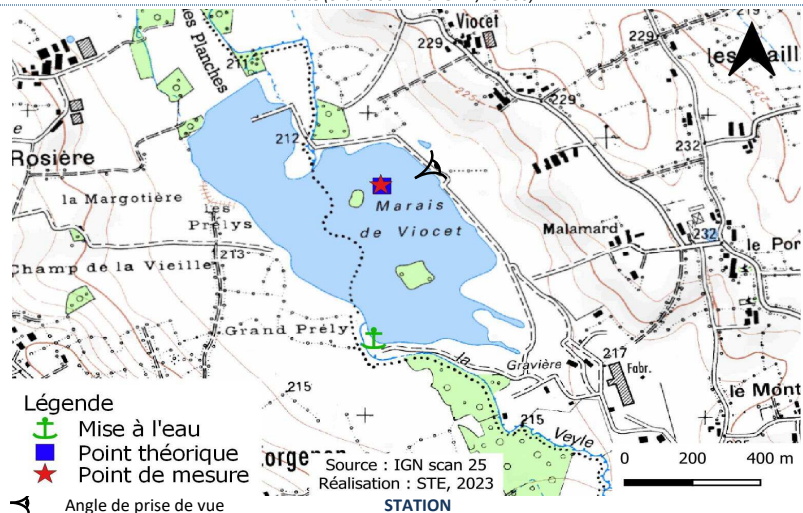


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 26/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Alexandre Pot **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000016**
Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 866732 Y : 6570493 alt. : 212 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 5°9'46.9"E 46°12'49.4"N
 Profondeur mesurée : **12,4 m** Disque Secchi : **3 m**
 Météo : 1- temps sec ensoleillé 2- faiblement nuageux 3- temps humide
 4- pluie fine 5- orage-pluie forte 6- neige
 7- gel 8- fortement nuageux
 P atm. : 996 hPa
 Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort
 Conditions d'observation :
 Surface de l'eau : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée
 Hauteur de vagues : 0 m
 Bloom algal : NON
 Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 Granulats Vicat (Plan de Prévention)

Observation :
 Déstratification thermique en cours. Refroidissement de la colonne d'eau (21,5 °C jusqu'à -6 m).
 Sursaturation en oxygène de la zone euphotique ~120% de saturation, puis désoxygénation rapide pour atteindre une anoxie quasi-totale au fond du plan d'eau
 Pic de chlorophylle entre -4 et -8m (5,5 à 6,3 µg/l).

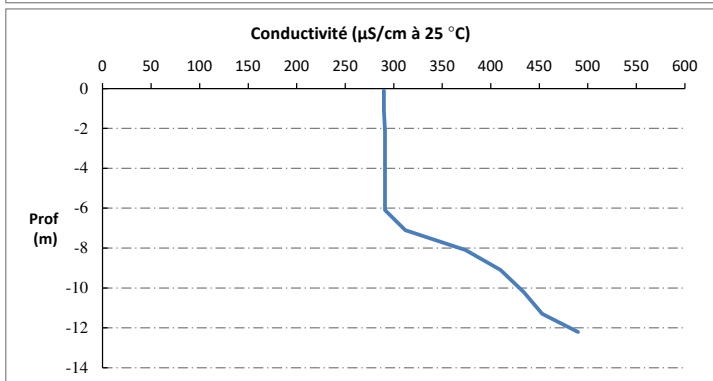
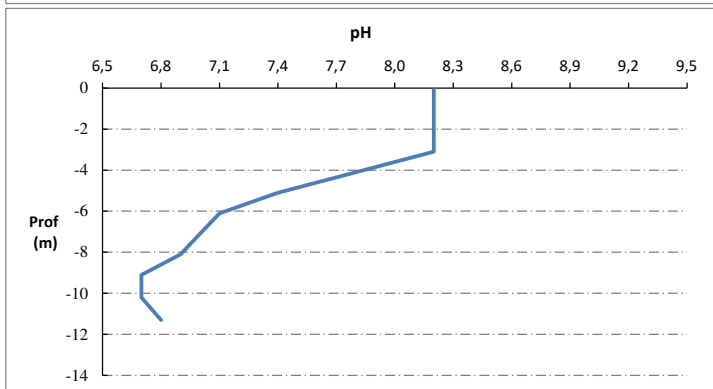
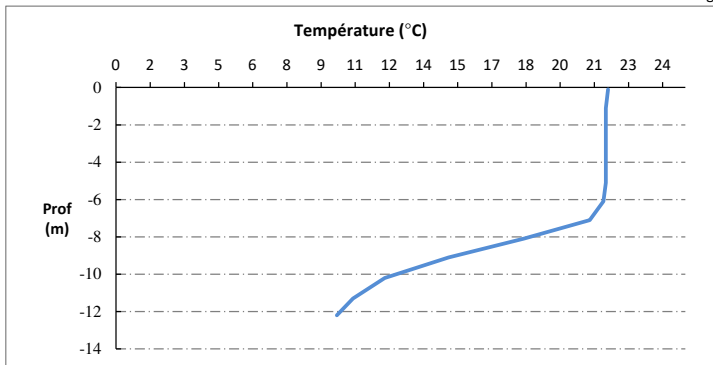
Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg**
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Alexandre Pot
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 26/09/23
 Code lac : U4205163
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000016
 Page 5/7

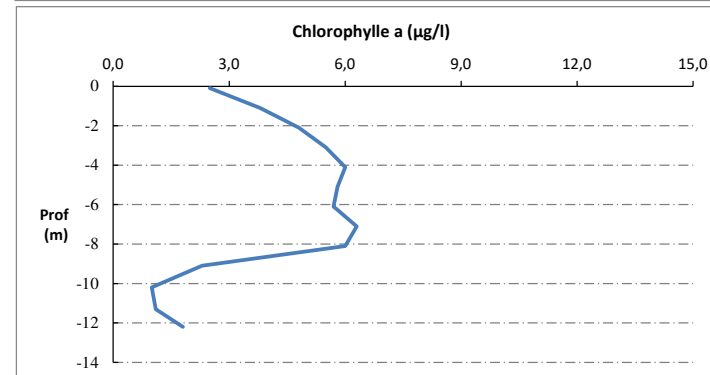
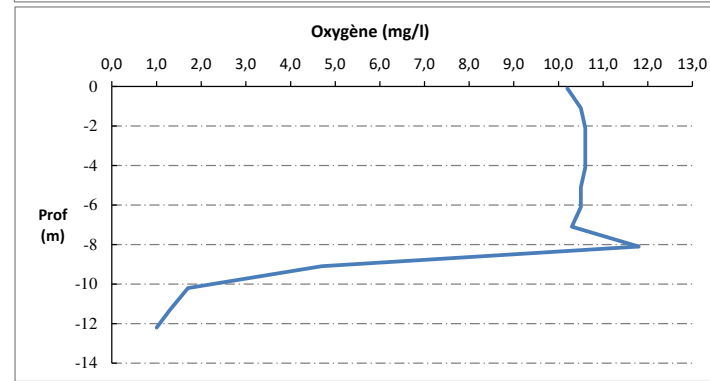
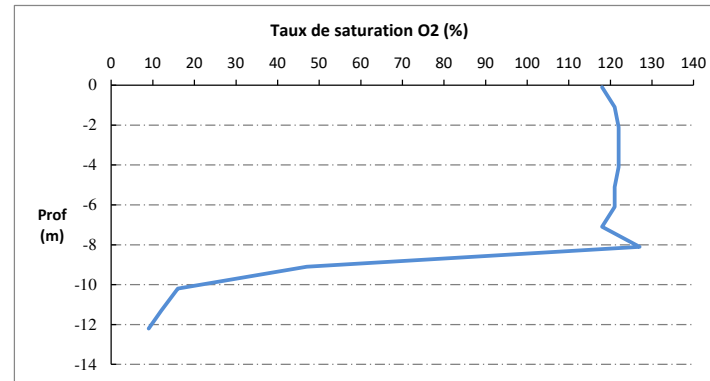


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg**
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Alexandre Pot
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 26/09/23
 Code lac : U4205163
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000016
 Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Saint-Denis-lès-Bourg** Date : 26/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : U4205163
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Alexandre Pot Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000016
 Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

Météo 1- Temps sec ensoleillé 4- Pluie fine 7- Gel
 2- Faiblement nuageux 5- Orage-pluie forte 8- Fortement nuageux
 3- Temps humide 6- Neige

Vent : 0- Nul 2- Moyen 4- Brise
 1- Faible 3- Fort 5- Brise modérée

Surface de l'eau : 1- Lisse 2- Faiblement agitée 3- Agitée 4- Très agitée

Période estimée favorable à :
 Mort et sédimentation du plancton
 Sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

Benne Ekman Pelle à main Autre :

PRELEVEMENTS

Localisation générale de la zone de prélèvement (X, Y Lambert 93)
 (correspond au point de plus grande profondeur de C4) X : 866732 Y : 6570493

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	12,4	12,4	12,4		
Epaisseur échantillonnée					
Récents (< 2cm)	X	X	X		
Anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
Graviers					
Sables					
Limens	X	X	X		
Vases					
Argiles					
Aspect du sédiments					
Homogène					
Hétérogène	X	X	X		
Couleur	Beige-noir	Beige-noir	Beige-noir		
Odeur	NON	NON	NON		
Présence de débris végétaux non décomposés	NON	NON	NON		
Présence d'hydrocarbures	NON	NON	NON		
Présence d'autres débris	NON	NON	NON		

REMISE DES ECHANTILLONS

Bon de transport : XV506669401EE

Chrono LDA 26 Ville : Chambéry
 Dépôt : Date : 27/09/23 Heure : 13:00
 Réception au laboratoire le : 28/09/23

6.4 Annexe 4 : Fichiers relevés IBML

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Saint Denis	Code :	U4205163
Organisme :	osaique environnement / S	Opérateur :	Mathilde Reich / Alexandre Pot
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	25/07/2023
Heure début (hh:mm) :	11:55	Heure de fin (hh:mm) :	15:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93	x :	866226,022
		y :	6570500,925
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	4,40	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	3		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)		3	
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hautes herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**		prairie : 5	
Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"			
Ports			
Mouillages			
Jetées			
Urbanisation			
Entretien de la végétation rivulaire			
Zones déboisées			
Litière			
Décharge			
Remblais			
Murs			
Digues			
Revêtements artificiels			
Plages aménagées			
Zone de baignade			
Chemins et routes			
Ouvrages de génie civil			
Agriculture			
Autre**			
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%) :	0	Type 3 (%) :	34
Type 2 (%) :	18	Type 4 (%) :	49
Largeur de la zone littorale "euphotique" :	b "réduite"		
Commentaires / Précisions			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme :			
Météo : fortement nuageux, Vent moyen, Niveau des eaux : étiage normal			

Attention, ceci n'est pas un format Lambert 93

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Saint Denis	Code :	U4205163
Organisme :	osaique environnement / S	Opérateur :	Mathilde Reich / Alexandre Pot
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	26/07/2023
Heure début (hh:mm) :	11:00	Heure de fin (hh:mm) :	13:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	866849.997
		y :	6570563.217
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	4,50	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :		4	
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)		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			
Hautes herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			
Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"			
Ports			
Mouillages			
Jetées			
Urbanisation			
Entretien de la végétation rivulaire			
Zones déboisées			
Litière			
Décharge			
Remblais			
Murs			
Digues			
Revêtements artificiels			
Plages aménagées			
Zone de baignade			
Chemins et routes			
Ouvrages de génie civil			
Agriculture			
Autre**		carrière : 5	
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%) :	0	Type 3 (%) :	34
Type 2 (%) :	18	Type 4 (%) :	49
Largeur de la zone littorale "euphotique" :		b "réduite"	
Commentaires / Précisions			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme :			
Météo : fortement nuageux, Vent nul, Niveau des eaux : étiage normal			

Attention, ceci n'est pas un format Lambert 93

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Saint Denis	Code :	U4205163
Organisme :	Maïque environnement	Opérateur :	Mathilde Reich / Alexandre Pot
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	25/07/2023
Heure début (hh:mm)	8:30	Heure de fin (hh:mm) :	10:45
l'unité :		Lambert 93	
		x :	866787,674
		y :	6569969,826
Transparence mesurée au disque de Secchi	4,30	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	2		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)			
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes	5		
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			
Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"			
Ports			
Mouillages			
Jetées			
Urbanisation			
Entretien de la végétation rivulaire			
Zones déboisées			
Litière			
Décharge			
Remblais			
Murs			
Digues			
Revêtements artificiels			
Plages aménagées			
Zone de baignade			
Chemins et routes			
Ouvrages de génie civil			
Agriculture			
Autre**			
Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :			
Type 1 (%)	0	Type 3 (%) :	34
Type 2 (%)	18	Type 4 (%) :	49
Largeur de la zone littorale "euphotique" : b "réduite"			
Commentaires / Précisions			
Informations demandées dans la version 2022 de la norme : Météo : pluie fine, Vent nul, Niveau des eaux : étiage normal			

#N/A
#N/A

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



6.5 Annexe 5 : Fiches terrain des prélèvements phytobenthos et liste floristique

Diatomées en plan d'eau - Données soutenant la biologie - IRSTEA-AFB - v1.0 - oct. 2017

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Ain
Code station*	U4205163
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Saint-Denis-lès-Bourg
Code point*	
Date*	25/07/2023
Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	866233
Coordonnées Y (LB 93)*	6570503
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	1
Numéro du type de rive dominant	Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0280
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0281
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	7
Nom latin du taxon	<i>Juncus inflexus</i>
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,2

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	25,5°C
O ₂ dissous (mg/L)	8,95
Conductivité (µS/cm)	282
Saturation en O ₂ (%)	117,1
pH	8,35

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	0,6
Transparence disque de secchi (m)	4,4
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	

Diatomées en plan d'eau - Données soutenant la biologie - IRSTEA-AFB - v1.0 - oct. 2017

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT

Localisation	
Code opération	
Département	Ain
Code station*	U4205163
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Saint-Denis-lès-Bourg
Code point*	
Date*	26/07/2023
Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	866854
Coordonnées Y (LB 93)*	6570563
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	2
Numéro du type de rive dominant	Type 4 : "Zones artificielles ou subissant des pressions anthropiques visibles"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR

Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0282
Type de substrat dur	Cailloux
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,4

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0283
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	5
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,15

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	24,6°C
O ₂ dissous (mg/L)	9,24
Conductivité (µS/cm)	300
Saturation en O ₂ (%)	109,6
pH	8,47

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	0,7
Transparence disque de secchi (m)	4,5
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES

--	--

Diatomées en plan d'eau - Données soutenant la biologie - IRSTEA-AFB - v1.0 - oct. 2017

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Ain
Code station*	U4205163
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Saint-Denis-lès-Bourg
Code point*	
Date*	25/07/2023
Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA
Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	866785
Coordonnées Y (LB 93)*	6569972
Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	3
Numéro du type de rive dominant	Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0284
Type de substrat dur	Cailloux
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,25
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA23-0285
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	6
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,35
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	24,7°C
O ₂ dissous (mg/L)	7,27
Conductivité (µS/cm)	298
Saturation en O ₂ (%)	90,2
pH	8,6
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	0,5
Transparence disque de secchi (m)	4,5
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui
COMMENTAIRES	

Etude des plans d'eau du programme de surveillance du bassin Rhône-Méditerranée – Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg
(01) - 2023

	Bassin	RMC					
	Cours d'eau	Lac de Saint-Denis-lès-Bourg					
	Code station	U4205163					
	Date	25/07/2023	25/07/2023	26/07/2023	26/07/2023	25/07/2023	25/07/2023
	Libellé station	UO1 Min	UO1 Vég	UO2 Min	UO2 Vég	UO3 Min	UO3 Vég
	Nom	DIA23-0280	DIA23-0281	DIA23-0282	DIA23-0283	DIA23-0284	DIA23-0285
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%	%	%
Achnanthydium anastasiae (Kaczmarska) Chudaev et Golobova	ADAS*	0,48					
Achnanthydium catenatum (Bily & Marvan) Lange-Bertalot	ADCT*	1,45	0,98		0,49	0,5	0,97
Achnanthydium druartii Rimet & Couté in Rimet & al.	ADRU	0,48				0,5	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki var. minutissimum	ADMI*	11,35	41,22	17,55	33,33	20,84	47,1
Achnanthydium straubianum (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	ADSB*	19,08	3,17	14,66	2,19	21,09	2,66
Amphipleura pellucida Kützing	APEL*	0,48					
Amphora indistincta Levkov	AMID*	0,48		1,2		0,99	
Amphora pediculus (Kützing) Grunow var. pediculus	APED*	0,97	0,98	1,44	0,49		
Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	BNEO*	0,48	1,95		1,46		1,45
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG*	3,14					
Cocconeis neothumensis Krammer var. neothumensis	CNTH*	0,24	0,49		0,24	0,5	
Cocconeis placentula var. lineata (Ehrenberg)Van Heurck	CPLI*	1,45		0,48		1,24	0,24
Diploneis oculata (Brébisson in Desmazières) Cleve	DOCU*	0,48					
Encyonema bonapartei HeudrE. C.E. Wetzel & Ector	EBNA	21,74	0,98	0,96	0,49	6,45	1,93
Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt	ECPM*	3,38	5,85	11,3	0,49	1,24	2,9
Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	ESUM*	5,56	18,29	1,44	11,19	7,94	7,25
Eucocconeis laevis (Østrup) Lange-Bertalot	EULA*	0,48					
Fragilaria radians (Kützing) Williams et Round	FRAD*	0,48					
Gomphonema micropus Kützing var. micropus	GMIC*	0,48					
Karayevia clevei (Grunow in Cl. & Grun.) Bukhtiyarova var. clevei	KCLE*	1,45		0,96		0,99	
Navicula associata Lange-Bertalot	NXAS*	0,48					
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot var. cryptotenella	NCTE*	4,83	2,93	3,85	0,97	4,96	1,45
Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot var. cryptotenelloides	NCTO*	0,97	0,98	0,48			
Navicula lundii Reichardt	NLUN*	1,45	0,49	0,48	1,46		1,45
Navicula radiosa Kützing var. radiosa	NRAD*	0,48					
Nitzschia dissipata subsp. dissipata (Kützing) Grunow var. dissipata	NDIS*	0,48	0,49	0,48		0,5	
Nitzschia lacuum Lange-Bertalot	NILA*	0,48				1,49	
Nitzschia palea (Kützing) W.Smith var. palea	NPAL*	0,97					
Nitzschia palea var. debilis (Kützing) Grunow in Cleve et Grunow	NPAD*	0,48					
Nitzschia perminuta (Grunow) M.Peragallo	NIPM*	1,93					
Nitzschia subacicularis Hustedt in A.Schmidt et al.	NSUA*	0,48					
Pantocsekiella comensis (Grunow in Van Heurck) K.T. Kiss	PCMS*	7,97	6,1	15,63	5,84	9,68	7,25

Etude des plans d'eau du programme de surveillance du bassin Rhône-Méditerranée – Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg
(01) - 2023

	Bassin	RMC					
	Cours d'eau	Lac de Saint-Denis-lès-Bourg					
	Code station	U4205163					
	Date	25/07/2023	25/07/2023	26/07/2023	26/07/2023	25/07/2023	25/07/2023
	Libellé station	UO1 Min	UO1 Vég	UO2 Min	UO2 Vég	UO3 Min	UO3 Vég
	Nom	DIA23-0280	DIA23-0281	DIA23-0282	DIA23-0283	DIA23-0284	DIA23-0285
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%	%	%
Pantocsekiella ocellata (Pantocsek) K.T. Kiss et Ács	POCL*	0,24					
Paraplaconeis placentula (Ehrenberg) Kulikovskiy & Lange-Bertalot	PPPL*	0,48					
Pulchella obsita(Hustedt) Lange-Bertalot	PUOB*	0,48					
Punctastriata discoidea Flower	PUDI	0,48				0,5	
STAUROSIRELLA D.M. Williams & F.E. Round emend Morales	STRL	3,14	1,46				
Achnanthydium barbei Le Cohu & Pérès	ADBA*		3,41		8,03		
Achnanthydium sieminskiae Witkowski, Kulikovskiy et Riaux-Gobin	ASIE		6,34		1,46		
Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk & Klee emend. Genkal	DPSG*		0,49				
Encyonopsis microcephala (Grunow) Krammer var. microcephala	ENCM*		0,49		4,62	3,72	0,48
Lindavia radiosa (Grunow) De Toni et Forti var. radiosa	LRAD*		0,49			0,25	
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT*		0,49				
Navicula cari Ehrenberg var. cari	NCAR*		0,49				
Navicula sancti-naumii Levkov et Metzeltin	NSNM		0,98				
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.	SNIG*		0,49				
Achnanthydium affine (Grun) Czarnecki	ACAF*			1,2		1,99	
Achnanthydium atomoides Monnier, Lange-Bertalot & Ector	ADAM			0,48			
Achnanthydium lineare W.Smith	ACLI*			0,96		0,74	
Achnanthydium minutissimum f. anormale	ADMT*			0,24	0,49		
Achnanthydium zhakovschikovii M. Potapova	AZHA			17,79	2,19		
Cymboplectra subaequalis (Grunow) Krammer var. subaequalis	CSAQ*			4,33			
Encyonopsis krammeri Reichardt	ECKR*			0,48			
Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot	EOMI*			0,48			
Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	EMIN*			0,48			
Gomphonema angustum Agardh	GANT*			0,96			
Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot	GLAT*			1,2			1,45
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR*			0,48			
ACHNANTHYDIUM F.T. Kützing	ACHD				23,11	1,24	18,6
Cyclostephanos invisitatus(Hohn & Hellerman)Theriot Stoermer & Håkansson	CINV*				0,49		
FRAGILARIA H.C. Lyngbye	FRAG				0,49		
Punctastriata lancettula (Schumann) Hamilton & Siver	PULA*				0,49		
Cocconeis disculus (Schumann) Cleve in Cleve et Jentzsch var.	CDIS*					0,99	

Etude des plans d'eau du programme de surveillance du bassin Rhône-Méditerranée – Gravière de Saint-Denis-lès-Bourg
(01) - 2023

	Bassin		RMC				
	Cours d'eau		Lac de Saint-Denis-lès-Bourg				
	Code station		U4205163				
	Date	25/07/2023	25/07/2023	26/07/2023	26/07/2023	25/07/2023	25/07/2023
	Libellé station	UO1 Min	UO1 Vég	UO2 Min	UO2 Vég	UO3 Min	UO3 Vég
	Nom	DIA23-0280	DIA23-0281	DIA23-0282	DIA23-0283	DIA23-0284	DIA23-0285
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%	%	%
Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	CDUB*					0,5	
Cymbella affinis Kützing var. affinis	CAFF*					0,5	
Cymboplectra kuelbsii Krammer var. kuelbsii	CBKU*					1,99	
Encyonema auerswaldii Rabenhorst	EAUE*					0,5	
Fragilaria pectinalis (O.F.Müller) Lyngbye	FPEC*					0,5	
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen var. vaucheriae	FVAU*					1,99	
GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	GOMP					0,99	1,45
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh f. minutum	GMIN*					0,5	
Navicula metareichardtiana Lange-Bertalot & Kusber nom.nov.	NMTA*					0,5	0,48
Navicula oligotrappenta Lange-Bertalot & Hofmann	NOLI*					0,5	
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	NREC*					0,5	
Nitzschia tabellaria (Grunow) Grunow in Cl. et Grun.	NTAB*					2,48	
Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot	RABB*					0,25	
Fragilaria perdelicatissima (W.Smith) Lange-Bertalot et Van de Vijver in Lange-Bertalot & Ulrich	FPDE						0,48
Navicula cryptocephala Kützing var. cryptocephala	NCRY*						0,97
Navicula trivialis Lange-Bertalot var. trivialis	NTRV*						0,97
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Båk in Båk & Lange-Bertalot	PROH*						0,48

6.6 Annexe 6 : Comptes-rendus des campagnes IML

Description des prélèvements réalisés

Nom du lac : **Saint-Denis-lès-Bourg**
 Code lac : **U4205163**
 Opérateurs : Lionel Bochu et Cédric Guillet
 Date : 16/03/2023

Remarques :
 Vent
 La température de surface moyenne est de 8,9°C.

CONDITIONS DE PRELEVEMENT

Météo :
 ensoleillé
 fai.[†] nuageux
 humide
 pluie fine
 orage
 fort.[†] nuageux
 crépuscule

Limpidité :
 Limpide
 Trouble +
 Trouble ++

Visibilité du substrat :
 Bonne
 Moyenne
 Faible
 Non visible

Signes d'émergence :
 oui
 non

Marnage :
 oui
 non

si oui h estim. : _____
 cote (en m) : _____
 si connue

Echantillon	Sub. théorique	Sub. observé	Profondeur (m)	Coord. X (L93)	Coord. Y (L93)	Commentaires / obs.
1	GA+HE	GA+HE	0,9	866519	6570187	
2	GA	GA	0,6	866431	6570304	
3	GA	GA	0,7	866338	6570415	
4	GA	GA	0,6	866179	6570577	
5	VA	VA	0,6	866222	6570714	Argile + Marne molle + Litières + HE
6	VA	VA	0,6	866452	6570942	Argile + Marne molle
7	VA	VA	0,5	866698	6570920	Argile + Marne molle + Sable
8	GA	GA	0,6	866508	6570671	SL + GR
9	VA	VA	0,7	866449	6570523	Algues + argile
10	VA	VA	0,7	866624	6570542	Sable + Litières
11	GA	GA+SL	0,6	866737	6570628	
12	GA+HE	GA+HE	0,5	866963	6570395	
13	GA+HE	GA+HE	0,5	866796	6570616	
14	GA	GA+HE	0,6	866969	6570162	
15	GA	GA	0,6	866878	6569974	

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

Informations hydrologiques du plan d'eau

Region	<i>Auvergne Rhône-Alpes</i>
Numero_Dept	<i>1</i>
Nom_Dept	<i>Ain</i>
code_lac	<i>U4205163</i>
Nom_Lac	<i>Saint-Denis-lès-Bourg</i>
Typologie nationale DCE	<i>Plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un cours d'eau, en relation avec la nappe, sans thermocline, forme L</i>
Type Lac (Naturel, Artif., Reserv.)	<i>Gravière</i>
Superficie (ha)	<i>33</i>
Profondeur max théorique (m)	<i>15,5</i>
Temps de séjour (j)	<i>nd</i>
Altitude (m)	<i>212</i>
Cote maximale 2022-2023	<i>NC</i>
Mois cote maximale 2022-2023	<i>NC</i>
Cote minimale 2022-2023	<i>NC</i>
Mois cote minimale 2022-2023	<i>NC</i>
Cote jour du prélèvement (m)	<i>NC</i>
Durée d'immersion permanente jour du prélèvement (j)	<i>NC</i>