



Syndicat Mixte
de la Vanne et
de ses Affluents

Etude d'aménagements des ouvrages hydrauliques de la Vanne sur le Sénonais

**RAPPORT DE CAMPAGNE D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES,
HYDROBIOLOGIQUES ET D'INVENTAIRE PISCICOLE**



E210610
Janvier 2022



12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
Tél. : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr

Etude d'aménagements des ouvrages hydrauliques de la Vanne sur le Sénonais

Phase 1 : Etat des lieux / Diagnostic

Volet qualité des eaux



Arnières sur Iton, le 14 janvier 2022

Maître d'Ouvrage

Syndicat Mixte de la Vanne et de ses Affluents (SMVA)

Siège social :
Mairie d'Estissac
Place François Mitterrand
10190 ESTISSAC

Secrétariat :
Mairie
Place Chomedey de Maisonneuve
10190 Neuville-sur-Vanne

Interlocuteurs

M. Philippe GOFFART, Président
06 87 35 88 82

M. Ludovic PINON Technicien
Rivière
06 62 51 56 69
syndicatvanne@gmail.com

Auteurs

Serge SALVAN

N° étude : E210610

Campagne de terrain

Juillet 2021 : SSA, AT

Documents rendus

Diffusion numérique au COPIL : Rapport de phase 1 ind1v1

Créé par

Serge SALVAN

Cartographie et plans

Irène BOUCHER

Visa contrôle

Arnaud FLIPPE

Visa qualité

Irène BOUCHER

Visa contrôle général

Christian COZILIS

Mots clés

Vanne, Lingue, physico-chimie, hydrobiologie, I2M2, IBD, IPR.

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	1
PRESENTATION DU SITE D'ETUDE	1
1.1 - OBJECTIFS	1
1.2 - LES STATIONS	1
CHAPITRE 2	5
CAMPAGNE D'ANALYSE	5
DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES	5
2.1 - METHODOLOGIE	5
2.1.1 Objectifs de qualité DCE	5
2.1.2 Mode opératoire IBG DCE	5
2.1.3 Notes et indices	8
2.2 - STATION LINGUE AVAL OUVRAGE DE REPARTITION	9
2.2.1 Caractéristiques des habitats de la station	9
2.2.2 Choix des habitats échantillonnés	10
2.2.3 Liste faunistique globale	12
2.2.4 Résultats notes et indices	13
2.2.4.1 IBG DCE	13
2.2.4.2 I2M2	13
2.2.5 Analyse des résultats de la station	14
2.2.6 Objectifs de qualité DCE	16
2.3 - STATION VANNE EN AMONT DU MOULIN DU ROI	17
2.3.1 Caractéristiques des habitats de la station	17
2.3.2 Choix des habitats échantillonnés	18
2.3.3 Liste faunistique globale	20
2.3.4 Résultats notes et indices	21
2.3.5 Analyse des résultats de la station	22
2.3.6 Objectifs de qualité DCE	24
2.7 - CONCLUSION	24
CHAPITRE 3	25
CAMPAGNE D'ANALYSES	25
DES DIATOMÉES	25
3.1 - METHODOLOGIE	25
3.1.1 Échantillonnage	25
3.1.2 Détermination et comptage	26
3.1.3 Calcul des indices et interprétation des résultats	26
3.2 - RESULTATS ET INDICES	30
3.2.1 Indices diatomiques IBD et IPS	30
3.2.2 Diversité et richesse taxonomique	31
3.2.3 Indices TID, SID et % FT	33
3.2.4 Caractéristiques écologiques dominantes	34
3.4 - CONCLUSION	37
CHAPITRE 4	39
CAMPAGNE D'ANALYSES	39
DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS	39
4.1 - METHODOLOGIE	39
4.1.1 Mesures in situ	39
4.1.2 Prélèvements et analyses d'eau de rivière	39
4.1.3 Prélèvements et analyses des sédiments	40
4.2 - RESULTATS ET ANALYSE	40
CHAPITRE 5	43
CAMPAGNE D'INVENTAIRES PISCICOLES	43
5.1 - CONTEXTE	43
5.2 - RESULTATS	43
5.2.1 Peuplement piscicole attendu	43
5.2.2 Peuplement piscicole in situ	44
5.3 - CONCLUSION	45
CHAPITRE 6	46
CONCLUSION GENERALE	46

CHAPITRE 1

PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

1.1 - OBJECTIFS

Dans le cadre de l'étude pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau du Sénonais, il est prévu de réaliser un état initial avant travaux de la qualité hydrobiologique, physico-chimique et piscicole sur 2 stations.

L'expertise des macro-invertébrés benthiques est réalisée selon la Norme IBG DCE NFT 90-333 et XPT 90-388 ainsi qu'à leurs guides d'application.

L'expertise des diatomées est réalisée selon la norme IBD NFT 90-354 d'avril 2016.

L'expertise piscicole est réalisée selon la norme NFT 90-344 et NF14011.

Les analyses d'eau ont été traitées selon les normes en vigueur et l'accréditation Cofrac 100.1

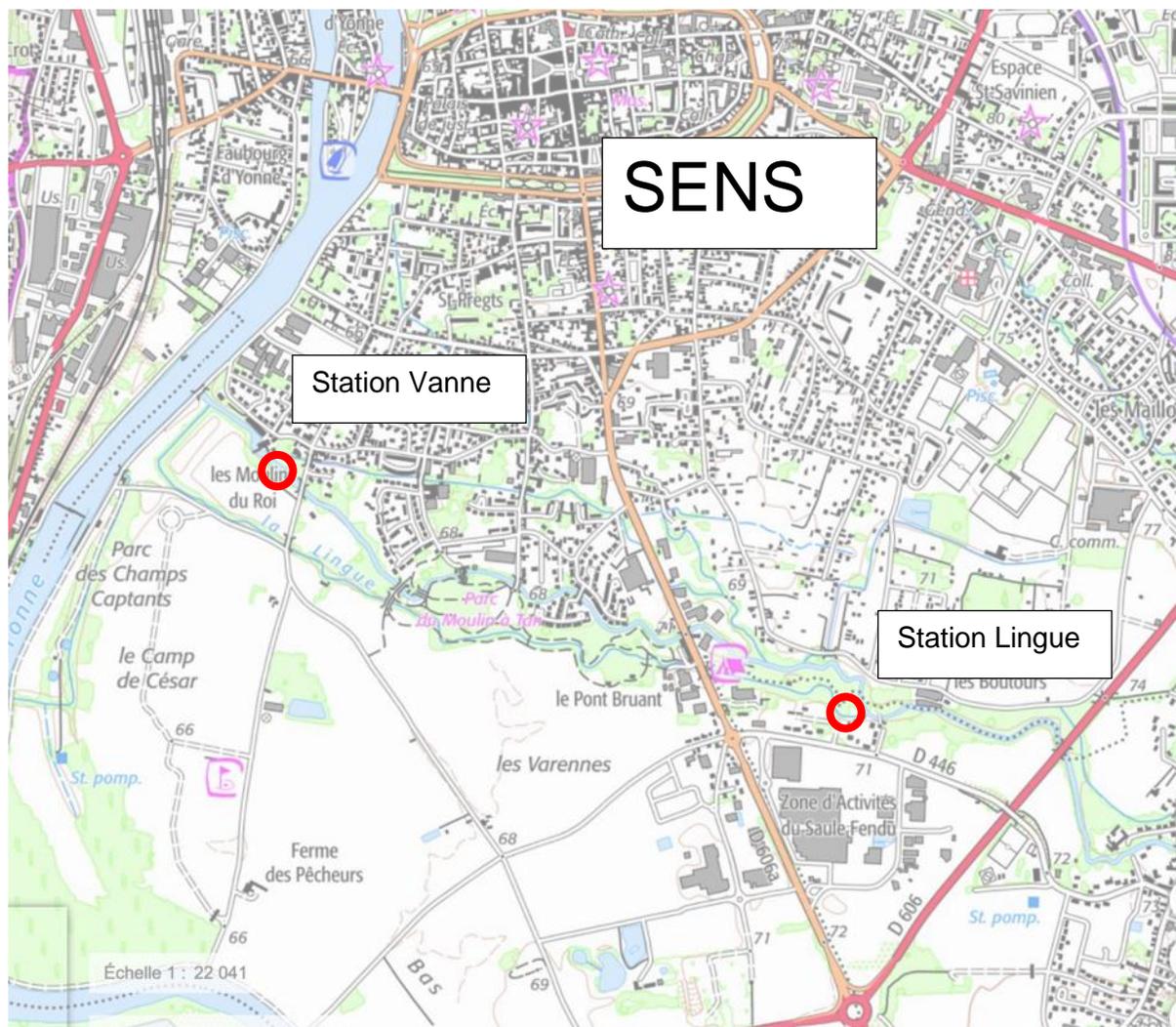
1.2 – LES STATIONS

Les 2 stations ont été échantillonnées lors d'une campagne annuelle le 19 juillet 2021 en conditions d'étiage pour la partie hydrobiologie et physico-chimie et les 23 et 24 septembre 2021 pour les deux stations piscicoles. Les 2 stations sont :

- La Lingue en aval de l'ouvrage partiteur ;
- La Vanne en amont du moulin du Roi.

Les fiches station sont présentées dans les pages suivantes.

La carte page suivante localise la position globale des stations.



STATION : la Lingue - 8938701

Date : 19/07/2021
Commune : Sens



12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
Tél. : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr

LOCALISATION

Coordonnées Lambert 93

X amont : 721987

Y amont : 6786868

X aval : 721912

Y aval : 6786856



Localisation IGN



Vue amont



Vue aval



Vue globale

CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Longueur station (m)	70
Largeur mouillée moyenne (m)	7
Largeur plein bord (m)	8
Hydrologie apparente	4 (eaux moyennes)
Météo	Sec ensoleillé
Tendance de variation du débit	Stable
Débit du jour (si station)	4,2 m3/s
Visibilité du fond	2 (léger trouble)

OPERATION DE PRELEVEMENT

Nom du préleveur	SALVAN
Assistant	TANTOT
Etat du matériel	Bon
Fixateur	Formol 4%
Durée	2h00

OBSERVATIONS

Concessionné

STATION : la Vanne - 8938702

Date : 19/07/2021
Commune : Sens

LOCALISATION

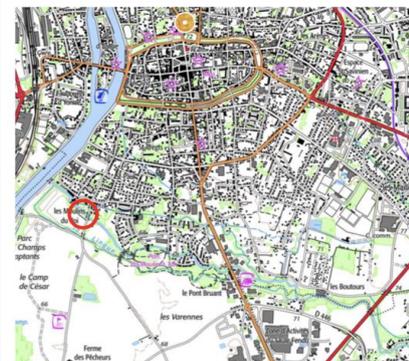
Coordonnées Lambert 93

X amont : 720286

Y amont : 6787474

X aval : 720203

Y aval : 6787542



Localisation IGN



Vue amont



Vue aval



Vue globale

CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Longueur station (m)	110
Largeur mouillée moyenne (m)	10
Largeur plein bord (m)	11
Hydrologie apparente	4 (eaux moyennes)
Météo	Sec ensoleillé
Tendance de variation du débit	Stable
Débit du jour (si station)	4,1 m3/s
Visibilité du fond	2 (léger trouble)

OPERATION DE PRELEVEMENT

Nom du préleveur	SALVAN
Assistant	TANTOT
Etat du matériel	Bon
Fixateur	Formol 4%
Durée	1h50

OBSERVATIONS

Concessionné

CHAPITRE 2

CAMPAGNE D'ANALYSE DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES

2.1 - METHODOLOGIE

2.1.1 Objectifs de qualité DCE

Le tableau suivant présente les objectifs de la DCE sur la Masse d'eau Vanne.

Masse d'eau	Nom	Objectifs retenus					
		Global		Écologique		Chimique	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRHR72B	La Vanne du confluent de l'Alain (exclu) au confluent de l'Yonne (exclu)	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Suite à la publication, en mars 2009, du "Guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole", définissant des limites de classes de qualité spécifiques selon les Hydro-Eco-Régions (HER), repris dans l'Arrêté du 27/07/2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement", l'interprétation des valeurs de l'indice IBGN fait désormais référence aux HER.

Pour le cours d'eau de la Vanne, la grille utilisée est relative au HER 9 (P9 Tables Calcaires). Cette grille est présentée ci-dessous.

IBGN \geq 16	Qualité très bonne
16 > IBGN \geq 14	Qualité bonne
14 > IBGN \geq 10	Qualité moyenne
10 > IBGN \geq 6	Qualité médiocre
IBGN < 6	Qualité mauvaise

2.1.2 Mode opératoire IBG DCE

Les prélèvements sont réalisés conformément à la norme NF T-90-333 et son guide d'application GA T90-733 permettant d'échantillonner sur un même point :

- des habitats dominants les plus représentatifs de la station (8 prélèvements),
- des habitats marginaux les plus biogènes (4 prélèvements).



Les stations d'échantillonnage sont caractérisées et décrites selon la Norme. Un schéma de la station est réalisé. Il permet de positionner les différents habitats de la station et de caractériser les habitats marginaux de la Phase A (superficie <5%) et les habitats dominants des phases B et C (superficie \geq 5%).

Le plan d'échantillonnage peut être ensuite réalisé au niveau des 12 habitats (8 dominants + 4 marginaux).

Échantillonnage de la phase A

- Si plus de 4 substrats marginaux : les 4 premiers sont prélevés dans l'ordre de priorité décroissante du tableau 4 de la norme
- Si 3 substrats marginaux présents : le 4^e est réalisé sur le substrat présentant la plus grande surface
- Si 2 substrats marginaux présents : deux prélèvements réalisés par substrat
- Si 1 seul substrat marginal présent : les quatre prélèvements sont réalisés sur ce substrat
- Si aucun substrat marginal présent : échantillonnage des habitats dominants présentant les caractéristiques les moins représentées (substrats non prévus dans les phases B et C ou si on prend les substrats prévus en B et C, si les 4 prélèvements ne sont pas atteints, on recommence sur les mêmes habitats dans le même ordre).

Échantillonnage de la phase B

- Si plus de 4 substrats dominants : les 4 premiers sont prélevés dans l'ordre de priorité décroissante du tableau 4 de la norme
- Si 3 substrats dominants présents : le 4^e est réalisé sur le substrat présentant la plus grande surface
- Si 2 substrats dominants présents : s'ils ont une superficie relative \geq 25 % alors deux prélèvements sont réalisés sur chaque substrat. Si un substrat a une superficie relative < 25 %, alors un seul prélèvement est réalisé sur celui-ci, les 3 autres étant réalisés sur le substrat présentant la plus grande superficie
- Si 1 seul substrat marginal présent : les quatre prélèvements sont réalisés sur ce substrat

Échantillonnage de la phase C

- Si plus de 4 substrats dominants : les substrats non prélevés en phase B sont échantillonnés selon un ordre décroissant de superficie relative
- Lorsque tous les substrats dominants ont été échantillonnés au moins une fois au cours des phases B et C, les prélèvements restants sont réalisés sur des substrats déjà échantillonnés au prorata de leur superficie relative totale avec comme règle de retirer 10 % au pourcentage de recouvrement pour chaque prélèvement effectué et d'échantillonner le substrat qui présente le plus fort reste

Les 12 prélèvements de 1/20 de m² sont réalisés conformément à la norme NF T90-333 et son guide d'application au filet Surber (0,5 mm de vide de maille) ou au filet troubleau en fonction de l'accessibilité des substrats (ou supports) depuis l'aval en remontant la rivière pour ne pas perturber les autres habitats.

Chaque prélèvement élémentaire est ramené sur le site de nettoyage et vidé dans la bassine correspondant à la phase.

Pr	Substrat	Technique de prélèvement au Surber (S) ou au haveneau (H) (selon la technique précisée ci-dessous)	Effort d'échantillonnage ^a	Volume minimal à ramener au laboratoire (sauf avec H3) ^e
11	Bryophytes	S : peigner à la main soigneusement en limitant au mieux leur arrachement. Sinon (H1), (H2) si le bryophyte peut être arraché par le haveneau puis peigné sur place.	1/20 m ² X 5 cm d'épaisseur	Non
10	Spermaphytes immergés (hydrophytes)	S : agiter - peigner à la main soigneusement puis recupérer le volume minimal . Sinon (H1), (H2), si le substrat peut être arraché puis agité-peigné sur place. Sinon (H3), si le substrat ne peut pas être arraché.	1/20 m ² jusqu'à 20 cm d'épaisseur ^b	0,4 L
9	Débris organiques grossiers (litières)	S : récupérer le volume minimal. Sinon H1, H2, H3.	0,4 L	0,4 L
8	8a) Chevelus racinaires libres dans l'eau	S : agiter - peigner à la main soigneusement. Sinon (H1), (H2), (H3) si le substrat est échantillonnable par traction ou agitation.	1/20 m ² jusqu'à 20 cm d'épaisseur ^b	Non
	8b) Substrats ligneux	Pour les dépôts de petites branches : S : récupérer le volume minimal . Sinon H1, H2, (H3). Pour les grosses branches : S : froter toute la surface ^c Sinon (H1), (H2), si le substrat peut être récupéré	0,4 L 1/20 m ² jusqu'à 20 cm d'épaisseur ^b ou surface pour les troncs	0,4 L Non
7	Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 mm à 250 mm)	S : froter toute la superficie des pierres et s'assurer visuellement qu'il n'y a plus d'organismes accrochés. Agiter la couche sous les pierres. Sinon (H1), (H2), si le substrat, non enchâssé peut être récupéré.	Pierres sur 1/20 m ² + agitation du substrat sous les pierres dans 5 cm d'épaisseur	Non
6	Blocs facilement déplaçables (> 250 mm)	S : froter la superficie de toutes les faces des blocs et s'assurer visuellement qu'il n'y a plus d'organismes accrochés. Agiter la couche sous les blocs. Sinon (H2) si le bloc et la couche sous les blocs peuvent être récupérés.	Bloc facilement déplaçable sur 1/20 m ² + agitation du substrat sous le bloc dans 5 cm d'épaisseur	Non
5	Granulats grossiers (graviers) (2 mm à 25 mm)	S : agiter. Récupérer le volume minimal. Sinon H1, H2. Sinon (H3).	1/20 m ² jusqu'à 5 cm d'épaisseur ^b soit 2,5 L	0,4 L
4	Spermaphytes émergents (hélophytes)	S : agiter - peigner à la main énergiquement. Sinon (H1), (H2), si le substrat peut être récupéré puis agité-peigné sur place. Sinon (H3) si le substrat ne peut pas être récupéré.	1/20 m ² jusqu'à 20 cm d'épaisseur ^b	Non
3	Vases : sédiments fins (< 0,1 mm) avec débris organiques fins	S : prélever . Sinon H1, H2, H3. Dans tous les cas, conserver le substrat secondaire éventuel récupéré ^d dans le filet.	1/20 m ² X 5 cm d'épaisseur soit 2,5 L	Non

Pr	Substrat	Technique de prélèvement au Surber (S) ou au haveneau (H) (selon la technique précisée ci-dessous)	Effort d'échantillonnage ^a	Volume minimal à ramener au laboratoire (sauf avec H3) ^e
2	2a) Sables (< 2 mm)	S : agiter. Sinon H1, H2, (H3). Dans tous les cas, conserver le volume minimal si le sable est retenu par la maille du filet.	1/20 m ² X 5 cm d'épaisseur ^b soit 2,5 L	0,4 L
	2b) Limons	S : prélever. Sinon H1, H2, H3. Dans tous les cas, conserver le substrat secondaire éventuel récupéré ^d dans le filet.	1/20 m ² X 5 cm d'épaisseur soit 2,5 L	Non
1	1a) Algues	Pour les types ne pouvant pas être agités-peignés : S : récupérer le volume minimal. Sinon H1, H2, H3. Pour les algues de type <i>Lemanea</i> , prélever comme le substrat n°11 Pour les algues de type Characées, prélever comme le substrat n°10	1/20 m ² X 5 cm d'épaisseur soit 2,5 L	0,4 L
	1b) bactéries et champignons filamenteux	S : prélever. Sinon : H1, H2, H3.	1/20 m ² jusqu'à 20 cm d'épaisseur	Non
0	Surfaces uniformes dures naturelles ou artificielles	S : frotter toute la superficie. Sinon H2 à l'aide d'une brosse avec manche.	1/20 m ²	Non

Les invertébrés sont conditionnés dans des boîtes en polypropylène à col large de 0,5 L étiquetées.

Chaque prélèvement est aussitôt conditionné avec du formol à 4% puis rangé dans une cantine métallique après avoir renseigné sur l'étiquette que le pot est bien formolé.

La norme appliquée dans le cadre de la phase Laboratoire est la Norme XP T90-388 et GA T90-788.

Une fois l'opération réalisée pour toute la station, un individu de chaque taxon est conservé dans un flacon référencé avec de l'alcool pour conservation durant la durée demandée pour la validation définitive.

2.1.3 Notes et indices

Indice MPCE (Note IBGN équivalent) et I2M2.

L'indice MPCE résulte du croisement de la richesse taxonomique sur la station (nombre de familles présentes) et du groupe indicateur (notion de polluo-sensibilité) calculé sur les phases A+B. Il est noté sur 20.

L'I2M2 est calculé depuis l'interface du SEEE à partir des listes faunistiques globales.

I2M2	Nouvel arrêté évaluation
Très bon	>0,665
Bon	0,665 à 0,443
Moyen	0,443 à 0,295
Médiocre	0,295 à 0,148
Mauvais	<0,148

2.2 – STATION LINGUE AVAL OUVRAGE DE REPARTITION

2.2.1 Caractéristiques des habitats de la station

Le tableau suivant présente la mosaïque d'habitats de la station.

Substrats						classes de vitesses									
						SANDRE		N6 plus de 75 cm/s Rapide		N5 26 à 75 cm/s Moyenne		N3 6 à 25 cm/s Lente		N1 0 à 5 cm/s Nulle	
Nature du Substrat	Substrat (Sandre)	SANDRE	Habitabilité	% réel de recouvrement	Dominant / Marginal (P/MNR/D/M)	Superficie relative (code 1, 2 ou 3)	Prélèvement	Présence	Prélèvement	Présence	Prélèvement	Présence	Prélèvement	Présence	
Bryophytes	Bryophytes	S1	11												
Spermaphytes immergés	Hydrophytes	S2	10												
Débris organiques grossiers (litières)	Litières	S3	9	1	M						A4	X	A1	XX	2
Chevelus racinaires, supports ligneux	Branchage, racines	S28	8	2	M		X		XX	A2	XXX				1
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	Pierres, galets	S24	7	25	D		C4	XX	B1	XXX		X			2
Blocs (> 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	Blocs	S30	6												
Granulats grossiers (graviers) (2,5 à 25 mm).	Granulats	S9	5	2	M			X	A3	XXX		XX			1
Spermaphytes émergents de strate basses	Helophytes	S10	4												
Vases : Sédiments fins (< 0,1 mm) avec débris organiques fins	Vases	S11	3												1
Sables et limons (< 2 mm)	Sables, limons	S25	2	10	D						B2	XX		X	
Algues	Algues	S18	1												
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	Dalles, argiles	S29	0	60	D		B4C3	XX	B3C2	XXX	C1	X			5
						Nb de prel. réalisés	3		4		4		1		

Les substrats sont assez homogènes sur la station, dominés par la dalle avec accessoirement des pierres et du sable. Les classes de vitesses sont variées (nulles à rapides). Les substrats échantillonnés ont une habitabilité très moyenne (dalle) à bonne (pierres). Les habitats marginaux sont biogènes et présentent une bonne habitabilité (litières et racines en particulier).

2.2.2 Choix des habitats échantillonnés

Le tableau suivant montre les 12 habitats échantillonnés parmi la mosaïque d'habitats décrite précédemment.

PRELEVEMENT	SUBSTRAT	CLASSE VITESSE	Méthode
P1	S3	N1	Surber
P2	S28	N3	Surber
P3	S9	N5	Surber
P4	S3	N3	Surber
P5	S24	N5	Surber
P6	S25	N3	Surber
P7	S29	N5	Surber
P8	S29	N6	Surber
P9	S29	N3	Surber
P10	S29	N5	Surber
P11	S29	N6	Surber
P12	S25	N6	Surber

Substrat (Sandre)	SANDRE
Bryophytes	S1
Hydrophytes	S2
Litières	S3
Branchage, racines	S28
Pierres, galets	S24
Blocs	S30
Granulats	S9
Hélophytes	S10
Vases	S11
Sables, limons	S25
Algues	S18
Dalles, argiles	S29

CLASSE VITESSE (cm/s)	SANDRE	VITESSE
v<5	N1	Nulle
25>v≥5	N3	Lente
75>v≥25	N5	Moyenne
150>v≥75	N6	Rapide

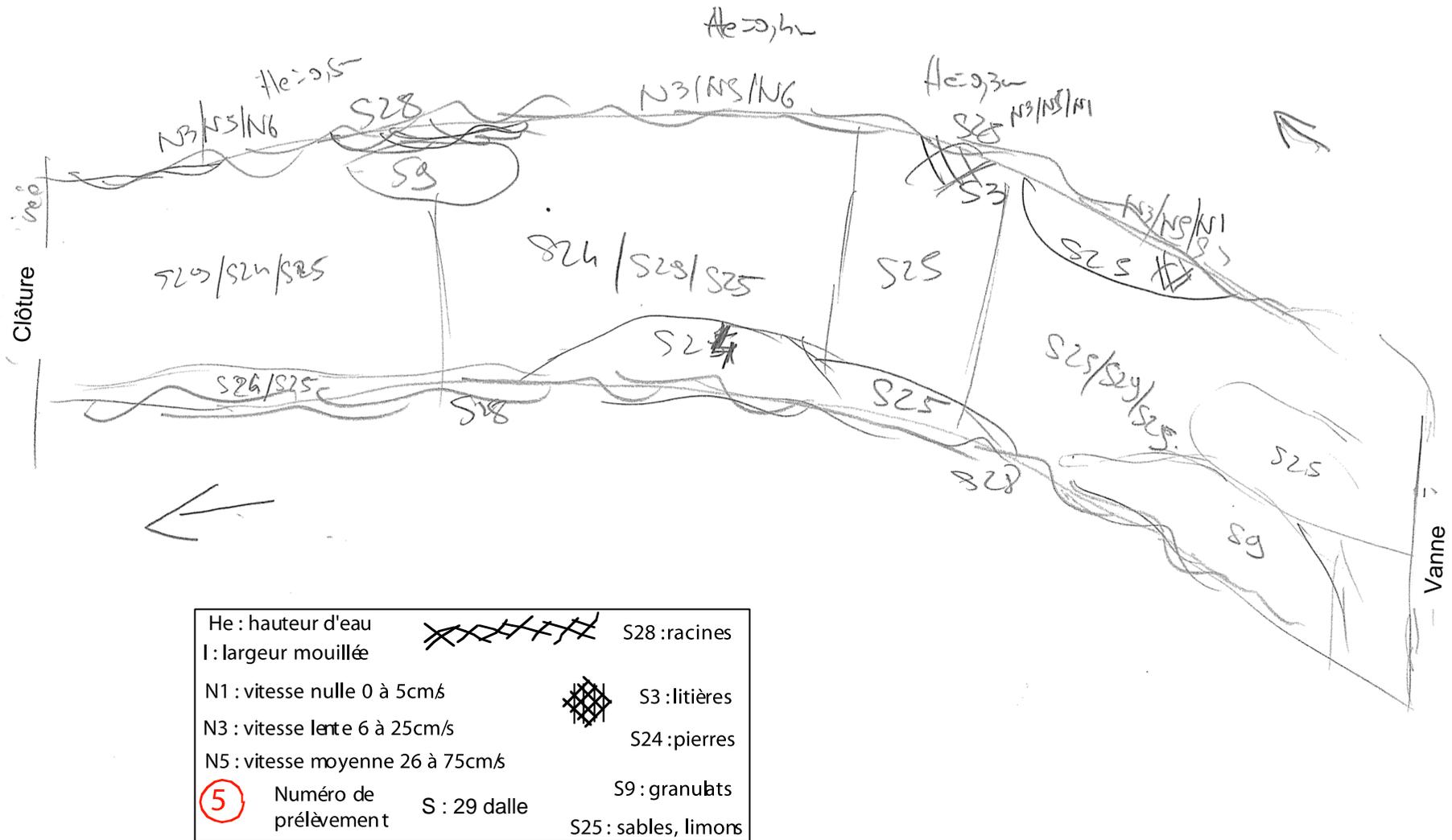
Les classes de vitesses sont variées sur le profil en travers de la rivière, (<5 cm/s à plus de 75 cm/s).

Sur les 12 prélèvements :

- Quatre classes de vitesses ont été échantillonnées,
- Six types de substrats ont été prélevés.

Le schéma page suivante présente la cartographie des habitats de la station.

STATION LINGUE



2.2.3 Liste faunistique globale

Le tableau suivant présente les 3 listes faunistiques des phases A, B et C.

	FAMILLES	TAXON SANDRE	PHASE A	PHASE B	PHASE C	Total
PLECOPTERES	Leuctridae	Leuctra	34,0	12,0	20,0	66,0
TRICHOPTERES	Hydropsychidae	Hydropsyche	17,0	108,0	25,0	150,0
	Hydroptilidae	Hydroptila	1,0	10,0	17,0	28,0
	Sericostomatidae	Sericostoma	8,0	4,0	1,0	13,0
	Brachycentridae	Brachycentrus	19,0		1,0	20,0
	Leptoceridae	Athripsodes		2,0		2,0
	Limnephilidae	Limnephilinae	1,0		1,0	2,0
	Goeridae	Silo	4,0	1,0	2,0	7,0
	Psychomiidae	Lype	3,0			3,0
	Lepidostomatidae	Lepidostoma		1,0		1,0
	Glossosomatidae	Agapetus	1,0	8,0	12,0	21,0
	Rhyacophilidae	Rhyacophila	4,0	10,0	4,0	18,0
EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	13,0	26,0	40,0	79,0
	Caenidae	Caenis	2,0	1,0	2,0	5,0
	Ephemerellidae	Ephemerella	14,0	7,0	1,0	22,0
	Ephemeridae	Ephemera	21,0	1,0	4,0	26,0
COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	1,0	17,0	46,0	64,0
		Esolus	8,0		11,0	19,0
		Riolus	12,0	109,0	46,0	167,0
		Oulimnius	2,0			2,0
		Limnius	16,0	42,0	127,0	185,0
	Halplidae	Brychius	4,0			4,0
DIPTERES	Chironomidae	Chironomidae	107,0	215,0	223,0	545,0
	Simuliidae	Simuliidae		6,0	10,0	16,0
	Empididae	Empididae	2,0	25,0	23,0	50,0
	Limoniidae	Limoniidae	300,0		65,0	365,0
	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae			1,0	1,0
	Tipulidae	Tipulidae	1,0			1,0
	Athericidae	Athericidae	14,0	19,0	34,0	67,0
CRUSTACES	Gammaridae	Echinogammarus	312,0	453,0	93,0	858,0
		Gammarus	43,0	93,0	169,0	305,0
MOLLUSQUES	Neritidae	Theodoxus	10,0	5,0	3,0	18,0
	Ancylidae	Ancylus	5,0		1,0	6,0
	Lymnaeidae	Radix	5,0	2,0		7,0
	Bithyniidae	Bithynia	1,0			1,0
	Hydrobiidae	Potamopyrgus	8,0	8,0	3,0	19,0
	Sphaeridae	Sphaerium	2,0			2,0
TRICLADES	Dugesiidae	Dugesiidae	1,0	21,0	8,0	30,0
ACHETES	Erpobdellidae	Erpobdellidae		1,0		1,0
	Piscicolidae	Piscicolidae		2,0		2,0
	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae			1,0	1,0
HYDRACARIENS	Hydracariens	Hudracariens		3,0		3,0
HETEROPTERES	Aphelocheiridae	Aphelocheirus	4,0	10,0	10,0	24,0
OLIGOCHETES	Oligochètes	OLIGOCHETES=Oligochaeta	130,0	150,0	73,0	353,0
			1130,0	1372,0	1077,0	3579,0

Trente-neuf taxons ont été échantillonnés sur la station pour un total de 3 579 individus.

2.2.4 Résultats notes et indices

2.2.4.1 IBG DCE

Seules les listes des phases A et B sont prises en compte dans le calcul de la note « équivalent IBGN ».

Pour le cours de la Lingue, la grille utilisée est celle de l'arrêté du 27/07/2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique relative à l'HER 9 (P9 tables calcaires).

Code SANDRE	Libellé paramètre	Base de calcul	IBGN
5910	Indice équivalent de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur	PHASE A+B	18
6034	Variété taxonomique de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		37
6035	Groupe faunistique indicateur de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		8
5912	Indice 12 listes de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur	PHASES A+B+C	18
6254	Variété taxonomique de l'indice 12 listes de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		39
6039	Groupe faunistique indicateur de l'indice 12 listes de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		8

Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
15 à 20	13 à 14	9 à 12	6 à 8	0 à 5

2.2.4.2 I2M2

Le tableau suivant présente les résultats du calcul de l'I2M2 à partir du SEEE.

CODE_OPERATION	CODE_STATION	DATE	CODE_PAR	LIB_PAR	RESULTAT
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	8058	IndiceShannonI2M2	0.6833
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	8057	AverageScorePerTaxoni2M2	0.7932
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	8056	PolyvoltinismeI2M2	0.6125
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	8055	OvovivipariteI2M2	0.7261
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	8054	RichesseI2M2	0.4681
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	7613	Ind Invert Multimétrique	0.6673
8938701*19-07-2021*	8938701	19/07/2021	8050	NbTaxonsI2M2Contributifs	44

Très bon	Bon	Moyen	médiocre	Mauvais
>0,665	0,665 à 0,443	0,443 à 0,295	0,295 à 0,148	<0,148

2.2.5 Analyse des résultats de la station

La note équivalente IBG est très bonne sur la station (18/20). Elle résulte d'une variété taxonomique de 37 unités et d'un groupe indicateur polluosensible représenté par les *Brachycentridae*.

L'I2M2 confirme la très bonne qualité à la station (0,6673).

L'ASPT qui caractérise la polluosensibilité est très bon selon l'I2M2.

L'indice de Shannon est très bon, ce qui montre une très bonne diversité au sein du peuplement.

Les indices ovoviviparité et polyvoltinisme sont bons à très bons selon l'I2M2.

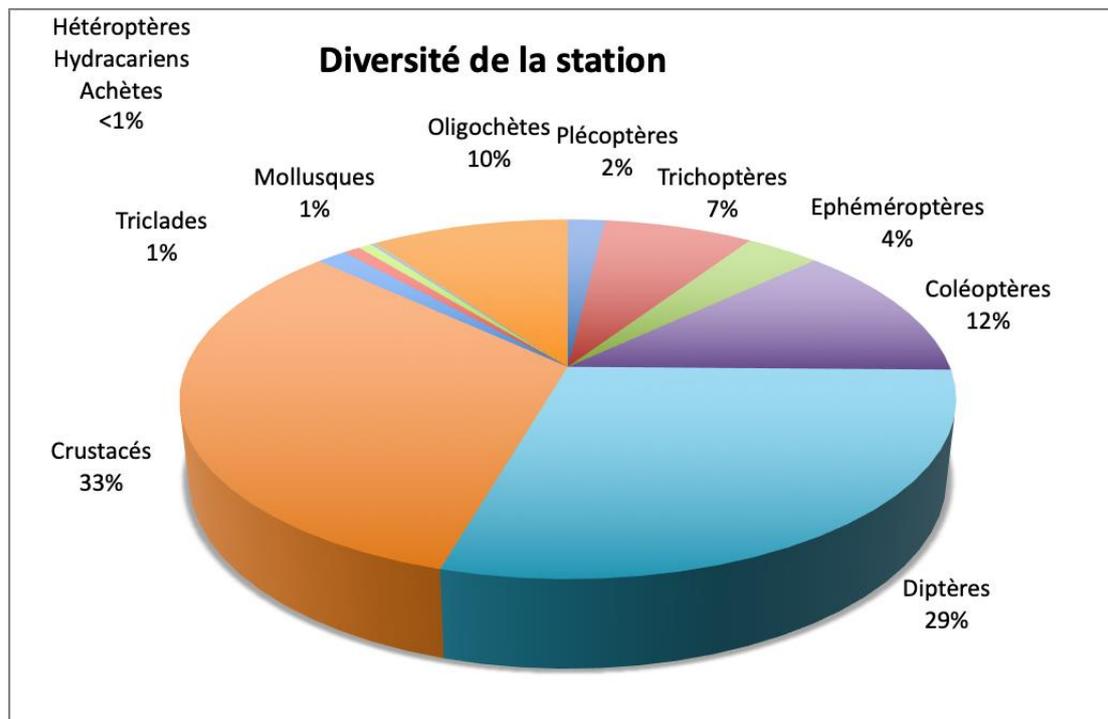
La richesse est bonne avec 44 taxons contributifs.

Le groupe indicateur est présent sur la phase A essentiellement.

Les phases A et B apportent la quasi-totalité des taxons prélevés.

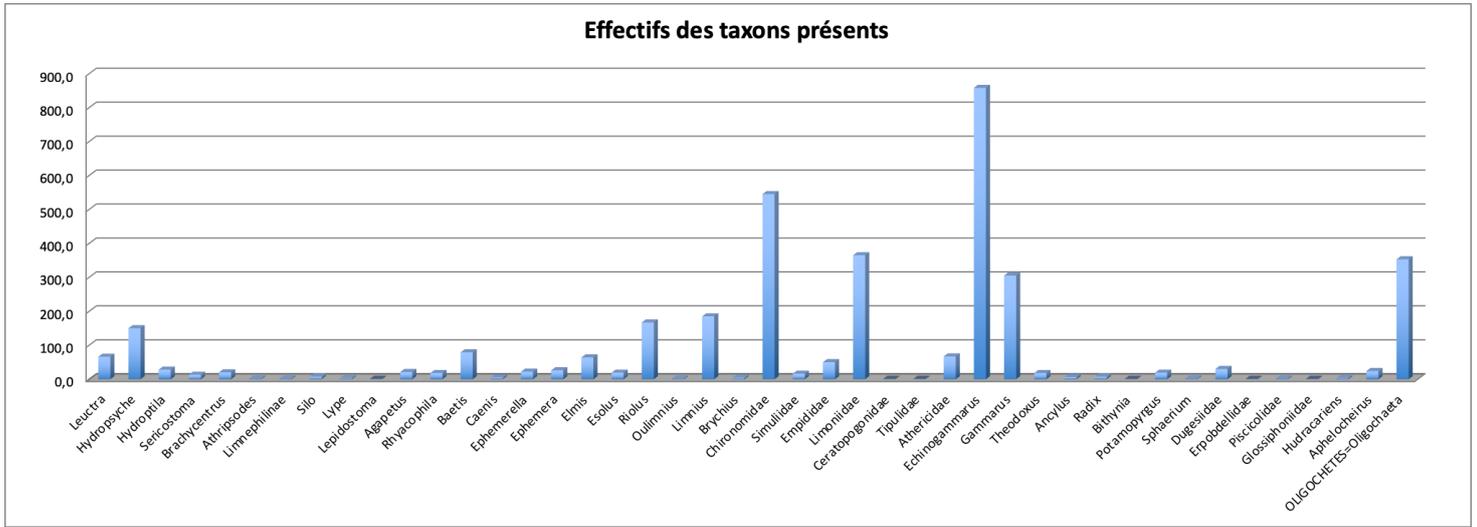
La phase C apporte deux taxons supplémentaires.

Les graphiques, suivants, montrent la diversité de la station.

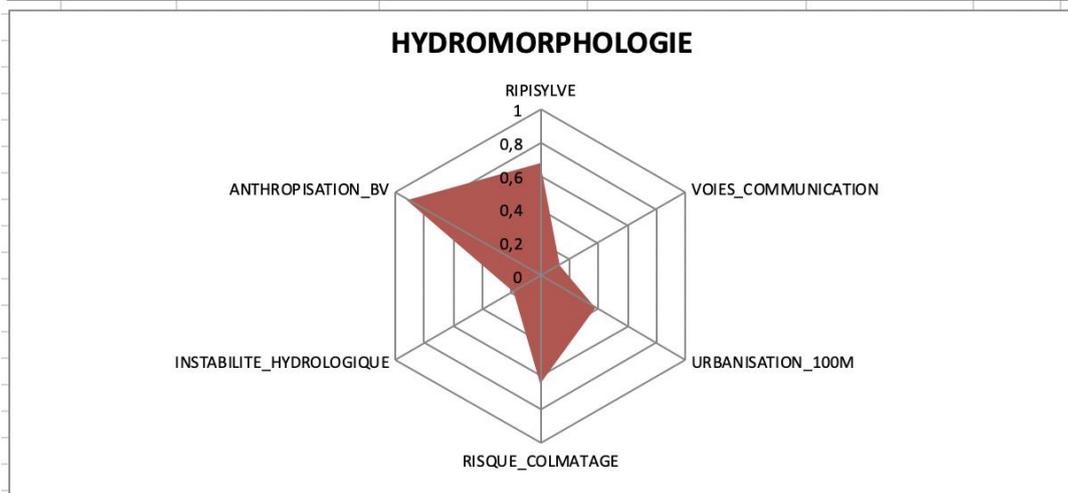
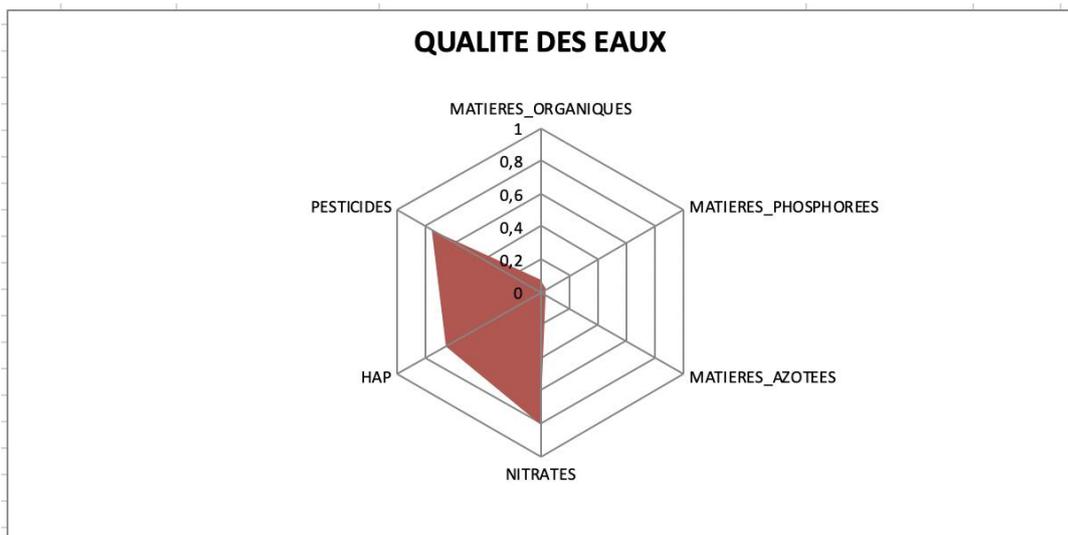


Quatre groupes dominent le peuplement :

- Les Crustacés (33%) représentés par les *Gammaridae*
- Les Oligochètes (10%)
- Les Diptères (29%), essentiellement des *Chironomidae*,
- Les Coléoptères (12%), représentés par les *Elmidae*,



L'outil diagnostique permet de caractériser les perturbations potentielles liées à la physico-chimie ou à l'hydromorphologie.



Les diagrammes précédents montrent que sur la station les perturbations potentielles sont essentiellement liées aux apports de pesticides, de HAP et des nitrates. L'hydromorphologie est marquée par des atteintes potentielles liées à l'anthropisation du bassin versant et au risque de colmatage.

2.2.6 Objectifs de qualité DCE

Les objectifs de qualité définis sur la masse d'eau Vanne sont :

- le bon état écologique en 2015,
- le bon état chimique en 2015.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et chimique des eaux de surface l'état écologique sur la station est bon en 2021 vis-à-vis des invertébrés benthiques.

L'objectif de bon état est atteint en 2021 sur la station.

2.3 – STATION VANNE EN AMONT DU MOULIN DU ROI

2.3.1 Caractéristiques des habitats de la station

Le tableau suivant présente la mosaïque d’habitats de la station.

Substrats							classes de vitesses								
							SANDRE		N6 plus de 75 cm/s Rapide		N5 26 à 75 cm/s Moyenne		N3 6 à 25 cm/s Lente		N1 0 à 5 cm/s Nulle
Nature du Substrat	Substrat (Sandre)	SANDRE	Habitabilité	% réel de recouvrement	Dominant / Marginal (P/MNR/D/M)	Superficie relative (code 1, 2 ou 3)	Prélèvement	Présence	Prélèvement	Présence	Prélèvement	Présence	Prélèvement	Présence	
Bryophytes	Bryophytes	S1	11												
Spermaphytes immergés	Hydrophytes	S2	10												
Débris organiques grossiers (litières)	Litières	S3	9												
Chevelus racinaires, supports ligneux	Branchage, racines	S28	8	1	M				A1	XX	A3	X			2
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	Pierres, galets	S24	7	4	M		A4	XX	A2	XXX		X			2
Blocs (> 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	Blocs	S30	6												
Granulats grossiers (graviers) (2,5 à 25 mm).	Granulats	S9	5												
Spermaphytes émergents de strate basses	Helophytes	S10	4												
Vases : Sédiments fins (< 0,1 mm) avec débris organiques fins	Vases	S11	3												
Sables et limons (< 2 mm)	Sables, limons	S25	2	25	D		B3	XX	B1	XXX		X			2
Algues	Algues	S18	1												
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	Dalles, argiles	S29	0	70	D		B2C2C4	XXX	B4C3	XX	C1	X			6
Nb de prel. réalisés							5		5		2				

Les substrats ne sont pas diversifiés sur la station, dominés par la dalle avec accessoirement du sable. Les classes de vitesses sont assez diversifiées (lentes à rapides). Les substrats échantillonnés ont une habitabilité très moyenne (dalle et sable). Les habitats marginaux sont biogènes et présentent une bonne habitabilité (litières et racines).

2.3.2 Choix des habitats échantillonnés

Le tableau suivant montre les 12 habitats échantillonnés parmi la mosaïque d'habitats décrite précédemment.

PRELEVEMENT	SUBSTRAT	CLASSE VITESSE	Méthode
P1	S28	N5	Surber
P2	S24	N5	Surber
P3	S28	N3	Surber
P4	S24	N6	Surber
P5	S25	N5	Surber
P6	S29	N6	Surber
P7	S25	N6	Surber
P8	S29	N5	Surber
P9	S29	N3	Surber
P10	S29	N6	Surber
P11	S29	N5	Surber
P12	S29	N6	Surber

Substrat (Sandre)	SANDRE
Bryophytes	S1
Hydrophytes	S2
Litières	S3
Branchage, racines	S28
Pierres, galets	S24
Blocs	S30
Granulats	S9
Hélophytes	S10
Vases	S11
Sables, limons	S25
Algues	S18
Dalles, argiles	S29

CLASSE VITESSE (cm/s)	SANDRE	VITESSE
$v < 5$	N1	Nulle
$25 > v \geq 5$	N3	Lente
$75 > v \geq 25$	N5	Moyenne
$150 > v \geq 75$	N6	Rapide

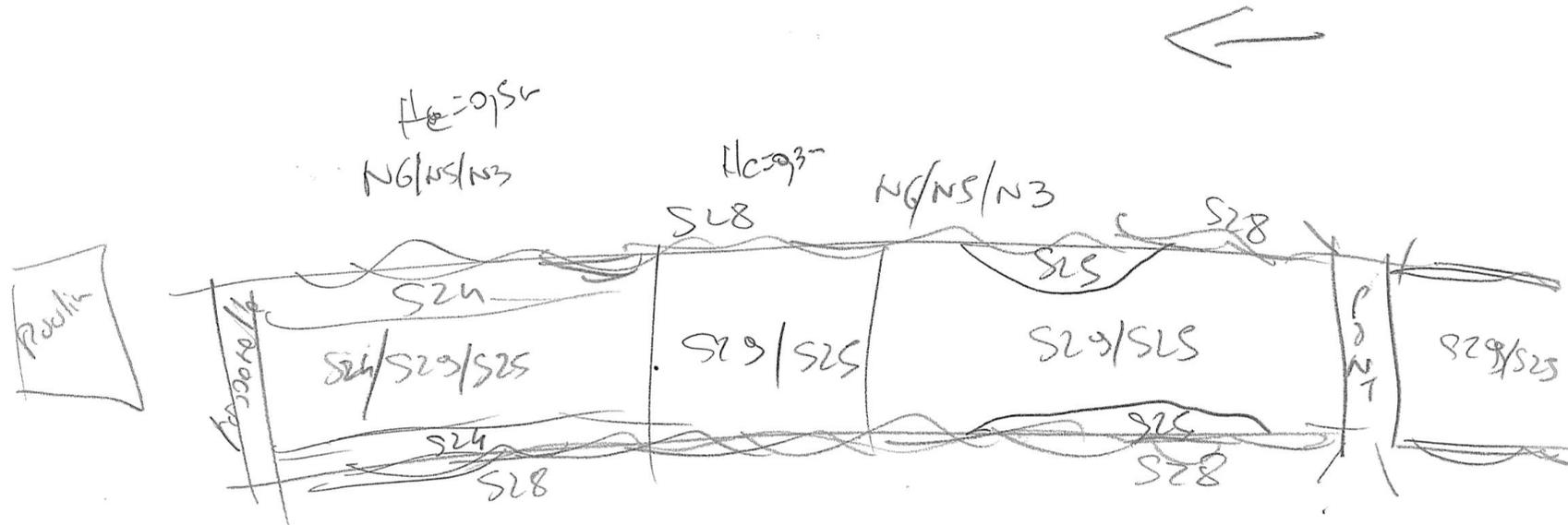
Les classes de vitesses sont assez bien diversifiées sur le profil en travers de la rivière, (>5 cm/s à plus de 75 cm/s).

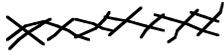
Sur les 12 prélèvements :

- Trois classes de vitesses ont été échantillonnées (N3, N5 et N6),
- Quatre types de substrats ont été prélevés.

Le schéma page suivante présente la cartographie des habitats de la station.

STATION VANNE



He : hauteur d'eau		S28 : racines
l : largeur mouillée		
N1 : vitesse nulle 0 à 5cm/s		S3 : litières
N3 : vitesse lente 6 à 25cm/s		S : 29 dalle
N5 : vitesse moyenne 26 à 75cm/s		
5 : Numéro de prélèvement		S25 : sables, limons

2.3.3 Liste faunistique globale

Le tableau suivant présente les 3 listes faunistiques des phases A, B et C.

	FAMILLES	TAXON SANDRE	PHASE A	PHASE B	PHASE C	Total
PLECOPTERES	Leuctridae	Leuctra	20,0	30,0	4,0	54,0
TRICHOPTERES	Hydropsychidae	Hydropsyche	30,0	36,0	53,0	119,0
	Hydroptilidae	Ithytrichia		1,0		1,0
		Hydroptila		1,0	11,0	2,0
	Sericostomatidae	Sericostoma	3,0			3,0
	Brachycentridae	Brachycentrus	41,0	1,0		42,0
	Leptoceridae	Athripsodes	3,0		1,0	4,0
	Goeridae	Silo		1,0	5,0	6,0
	Philopotamidae	Wormaldia			1,0	1,0
	Glossosomatidae	Agapetus	5,0	3,0		8,0
	Rhyacophilidae	Rhyacophila	8,0	10,0	15,0	33,0
EPHEMEROPTERES	Baetidae	Baetis	32,0	63,0	27,0	122,0
	Caenidae	Caenis	8,0	11,0	10,0	29,0
	Ephemerellidae	Ephemerella	13,0	14,0	42,0	69,0
	Ephemeridae	Ephemera	1,0	1,0		2,0
COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	21,0	44,0	20,0	85,0
		Esolus	10,0	40,0	5,0	55,0
		Riolus	42,0	108,0	20,0	170,0
		Limnius	56,0	40,0	43,0	139,0
DIPTERES	Chironomidae	Chironomidae	160,0	238,0	250,0	648,0
	Simuliidae	Simuliidae	33,0	18,0	18,0	69,0
	Empididae	Empididae	9,0	17,0		26,0
	Limoniidae	Limoniidae		1,0	1,0	2,0
	Athericidae	Athericidae	10,0	7,0		17,0
CRUSTACES	Gammaridae	Echinogammarus	229,0	279,0	360,0	868,0
		Gammarus	38,0	48,0	90,0	176,0
MOLLUSQUES	Neritidae	Theodoxus		1,0	1,0	2,0
	Ancylidae	Ancylus	1,0			1,0
	Planorbidae	Planorbidae	1,0			1,0
	Lymnaeidae	Radix	15,0			15,0
	Valvatidae	Valvata	5,0			5,0
	Bithyniidae	Bithynia	2,0			2,0
	Hydrobiidae	Potamopyrgus	3,0		2,0	5,0
	Sphaeriidae	Sphaerium	5,0		1,0	6,0
Pisidium				2,0	2,0	
TRICLADES	Dugesidae	Dugesidae	14,0	7,0	59,0	80,0
HETEROPTERES	Aphelocheiridae	Aphelocheirus	6,0	2,0	2,0	10,0
OLIGOCHETES	Oligochètes	OLIGOCHETES=Oligochaeta	84,0	308,0	195,0	587,0
			909,0	1342,0	1227,0	3478,0

Trente-deux taxons ont été échantillonnés sur la station pour un total de 3 478 individus.

2.3.4 Résultats notes et indices

2.3.4.1 IBG DCE

Seules les listes des phases A et B sont prises en compte dans le calcul de la note « équivalent IBGN ».

Pour la masse d'eau Vanne, la grille utilisée est celle de l'arrêté du 27/07/2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique relative à l'HER 9 (tables calcaires).

Code SANDRE	Libellé paramètre	Base de calcul	IBGN
5910	Indice équivalent de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur	PHASE A+B	16
6034	Variété taxonomique de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		31
6035	Groupe faunistique indicateur de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		8
5912	Indice 12 listes de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur	PHASES A+B+C	16
6254	Variété taxonomique de l'indice 12 listes de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		32
6039	Groupe faunistique indicateur de l'indice 12 listes de la méthode macroinvertébrés XPT 90-333 ou protocole RCS antérieur		8

Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
15 à 20	13 à 14	9 à 12	6 à 8	0 à 5

2.3.4.2 I2M2

Le tableau suivant présente les résultats du calcul de l'I2M2 à partir du SEEE.

CODE_OPERATION	CODE_STATION	DATE	CODE_PAR	LIB_PAR	RESULTAT
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	8058	IndiceShannonI2M2	0.7188
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	8057	AverageScorePerTaxonI2M2	0.8574
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	8056	PolyvoltinismeI2M2	0.59
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	8055	OvovivipariteI2M2	0.6718
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	8054	RichesseI2M2	0.3404
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	7613	Ind Invert Multimetricque	0.6501
8938702*19-07-2021*	8938702	19/07/2021	8050	NbTaxonsI2M2Contributifs	38

Très bon	Bon	Moyen	médiocre	Mauvais
>0,665	0,665 à 0,443	0,443 à 0,295	0,295 à 0,148	<0,148

2.3.5 Analyse des résultats de la station

La note équivalente IBG est très bonne sur la station (16/20). Elle résulte d'une variété taxonomique de 31 unités et d'un groupe indicateur polluosensible représenté par les *Brachycentridae*.

L'I2M2 décline légèrement la note en qualité bonne sur la station (0,6501).

L'ASPT qui caractérise la polluosensibilité est très bonne selon l'I2M2.

L'indice de Shannon est qualifié de très bon, ce qui montre une bonne répartition des taxons dans le peuplement.

Les indices ovoviviparité et polyvoltinisme sont bons à très bons, caractérisant un milieu assez stable vis-à-vis des conditions environnementales.

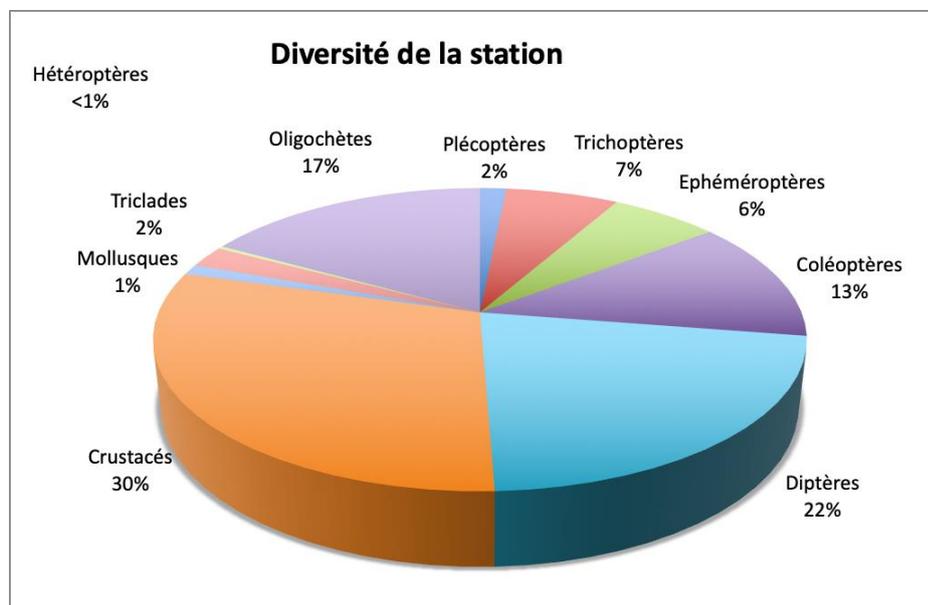
La richesse est moyenne avec 38 taxons contributifs.

Le groupe indicateur est présent essentiellement sur la phase A et dans une moindre mesure sur la phase B.

Les phases A et B apportent la quasi-totalité des taxons prélevés.

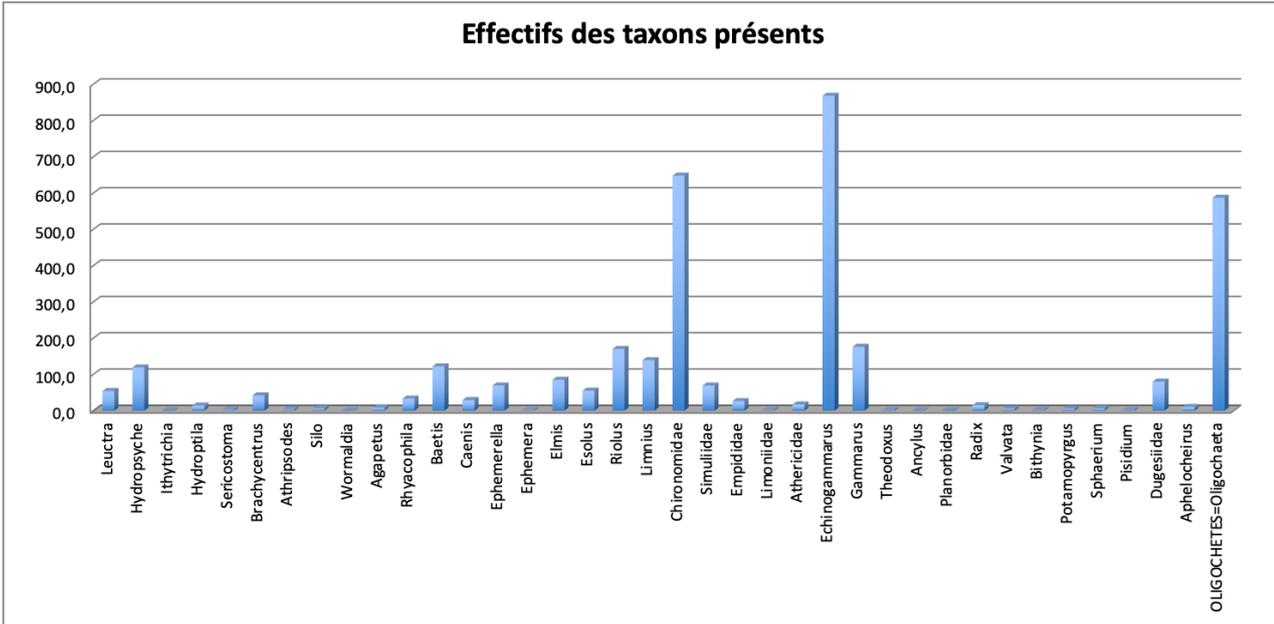
La phase C apporte un taxon supplémentaire.

Les graphiques, suivants, montrent la diversité de la station.

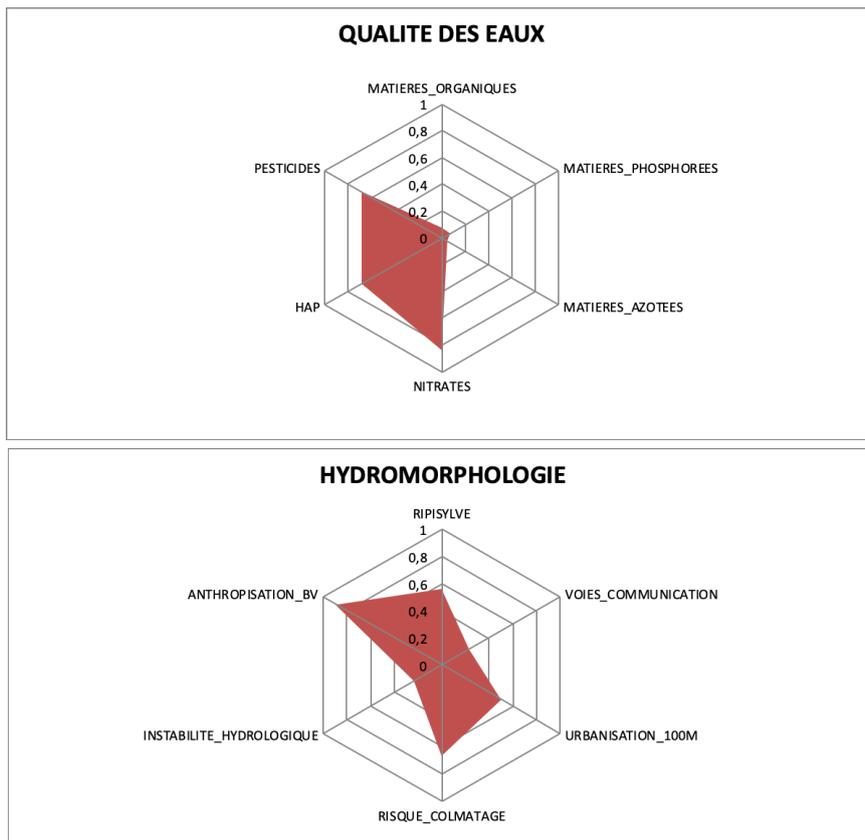


Quatre groupes dominent le peuplement :

- Les Crustacés (30%) représentés par les *Gammaridae*,
- Les Diptères (22%), essentiellement des *Chironomidae*,
- Les Oligochètes (17%),
- Les Coléoptères (13%) représentés par les *Elmidae*



L'outil diagnostique permet de caractériser les perturbations potentielles liées à la physico-chimie ou à l'hydromorphologie.



Les diagrammes précédents montrent que sur la station les perturbations potentielles sont essentiellement liées aux apports de pesticides, de HAP et des nitrates. L'hydromorphologie est marquée par des atteintes potentielles liées à l'anthropisation du bassin versant et au risque de colmatage.

2.3.6 Objectifs de qualité DCE

Les objectifs de qualité définis sur la masse d'eau Vanne sont :

- le bon état écologique en 2015,
- le bon état chimique en 2015.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et chimique des eaux de surface l'état écologique sur la station est bon en 2021 vis-à-vis des invertébrés benthiques.

L'objectif de bon état est atteint en 2021 sur la station.

2.7 – CONCLUSION

Le tableau suivant présente la synthèse des indices hydrobiologiques.

CODE STATION	RIVIERE	NBRE TOTAL DE TAXONS	NBRE DE TAXONS MPCE	CLASSE DE DIVERSITE MPCE	GROUPE INDICATEUR MPCE	NOM DU GROUPE INDICATEUR MPCE	Indice MPCE 19/07/2021	I2M2 19/07/2021
VANNE	La Vanne en amont du Moulin du Roi	32	31	9	8	Brachycentrus	16	0,6501
LINGUE	La Lingue en aval de l'ouvrage partiteur	39	37	11	8	Brachycentrus	18	0,6673

Qualité très bonne
Qualité bonne

Les indices équivalents IBGN montrent une qualité hydrobiologique très bonne sur les 2 stations.

Les indices I2M2 sont bons à très bons. Ils sont meilleurs sur la station Lingue.

Le paramètre richesse est moins bon sur la vanne car l'habitat est moins diversifié que sur le cours de la Lingue pour une qualité d'eau similaire (groupe indicateur identique et polluosensible).

La qualité hydrobiologique de la masse d'eau respecte le bon état sur les stations pour les paramètres mesurés.

CHAPITRE 3

CAMPAGNE D'ANALYSES DES DIATOMÉES

3.1 – METHODOLOGIE

3.1.1 Échantillonnage

L'échantillonnage pour le calcul des indices diatomiques a été réalisé conformément aux prescriptions requises par la norme française (NF T 90-354 de décembre 2007) et les guides NF EN 13946 et NF EN 14407 d'avril 2016. Les aspects les plus importants sont résumés ci-dessous :

Le prélèvement s'effectue en priorité sur des substrats stables, durs et inertes (rochers, pierres, blocs, galets) de taille suffisante pour ne pas être déplacés par le courant et dont il est sûr qu'ils ont été immergés depuis suffisamment longtemps.



Les substrats retenus se situent généralement à environ 20 cm de profondeur. A défaut, on cherche des substrats durs artificiels comme les piles de pont, berges bétonnées, ... En cas d'absence de substrats durs, les diatomées peuvent être récoltées sur des végétaux immergés par expression de ceux-ci.

Les prélèvements sur des substrats meubles comme la vase ou sur le bois sont strictement proscrits (flore diatomique saprophyte).

Une surface de 100 cm² est prospectée, répartie sur 5 substrats différents (20 cm² par substrat). Dans les cours d'eau pauvres en nutriments où les diatomées ne sont pas abondantes, on augmente la taille de la surface prospectée. Les substrats sont rincés dans le courant pour éliminer les particules minérales et/ou les valves mortes éventuellement déposées.



Les diatomées sont récoltées par grattage de la surface supérieure des substrats à l'aide de brosses à dents. La brosse est idéale pour récupérer les diatomées fixées dans les interstices des supports, en particulier si ces derniers ne sont pas lisses. Afin d'éviter toute interférence entre deux échantillons, les brosses sont systématiquement remplacées à chaque relevé et jetées.

Dans le cas de prélèvements sur des végétaux immergés, ces derniers sont agités et essorés dans des sacs adéquats et le jus contenant les diatomées sont récupérées dans les piluliers.

L'échantillonnage s'effectue au centre du lit mineur du cours d'eau grâce au port de cuissardes (quand cela est possible). Les prélèvements sont toujours effectués en faciès lotique ou semi-lotique (préférence pour les radiers) dans des zones bien éclairées (évitement des couverts forestiers si cela est possible).

Le matériel biologique prélevé est immédiatement fixé à l'éthanol (70%) et stocké dans un pilulier à double cape en polyéthylène translucide étiqueté avec les renseignements suivants : nom du cours d'eau, nom de la station, date du prélèvement, nom du préleveur.

3.1.2 Détermination et comptage

La préparation et le montage des lames de diatomées sont réalisés conformément à la norme NF T 90-354 d'avril 2016. L'identification des diatomées étant basée sur l'examen microscopique du frustule siliceux, les échantillons sont traités à l'eau oxygénée H₂O₂ bouillante (30 %) afin d'éliminer le protoplasme. De l'acide chlorhydrique est ajouté pour l'élimination des carbonates. Les culots sont rincés plusieurs fois à l'eau distillée pour enlever toute trace d'eau oxygénée. Après déshydratation, une partie du culot est montée entre lame et lamelle dans une résine réfringente, le Naphrax (Northern Biological Supplies Ltd, Angleterre - Indice de réfraction = 1,74).

Un comptage par champs (balayage par transect) est effectué sur 400 valves afin de dresser un inventaire taxinomique, les résultats étant exprimés par l'abondance relative (en ‰) de chaque taxon. Le comptage est réalisé à l'aide d'un compteur manuel afin d'obtenir au minimum 400 diatomées. Les valves sont comptées et déterminées au niveau spécifique ou infraspécifique, en microscopie photonique au grossissement x 1000 (microscope LEICA DMBL équipé du contraste de phase, d'un micromètre oculaire pour la mesure des diatomées de résolution 1 µm et d'une caméra vidéo MOTIC 5 millions de pixels).

L'identification fait appel aux ouvrages les plus récents de la Süßwasserflora (Krammer & Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, 1991 b ; Lange-Bertalot, 1993 ; Krammer, 2000 ; Hofmann, 2011 ; ...) ainsi qu'à d'autres ouvrages et publications plus spécifiques.

La saisie codifiée (code à 4 lettres) de chaque comptage a été faite à l'aide du logiciel OMNIDIA V5.3 avec la base 2014.

3.1.3 Calcul des indices et interprétation des résultats

La saisie codifiée (code à 4 lettres) de chaque comptage a été faite à l'aide du logiciel OMNIDIA V5.3 (Lecoite *et al.*, 1993), avec la base 2014.

La saisie a été réalisée selon les recommandations du Groupe National sur la Qualité des Eaux (GNQE) le codage a été réalisé selon les modalités ci-dessous :

Lorsqu'un doute de détermination est présent :

(*) Mettre le nom de la forme la plus proche avec cf. dans le commentaire si l'espèce pourrait être celle-là mais subsiste un doute,

(**) Mettre le genre si on ne connaît pas l'espèce ou si l'espèce est mise en aff. (qui désigne une espèce proche de la forme connue mais que l'on pense être différente).

Par exemple, coder en PLFR, avec dans le champ commentaire, *Planothidium* cf. *frequentissimum* (*) ou PLTD avec dans le champ commentaire *Planothidium* aff. *frequentissimum* (**).

Ne pas mettre de « sp ».

Ne pas créer de nouveaux codes dans OMNIDIA.

Pour le groupe des *Achnantheidium minutissimum*, laisser en ADMI et mettre ADMI *sensu lato* dans le champ commentaire s'il ne s'agit pas d'ADMI au sens strict (*sensu stricto*) *.

Pour le groupe des *Cocconeis*, CPLA *sensu* Jahn *et al.* 2009, COCO pour CPLA *sensu* Hofmann *et al.* 2011, CPLI *sensu* Monnier *et al.* 2007.

La détermination de beaucoup d'espèces appartenant à ce complexe nécessite l'usage d'un Microscope Electronique à Balayage (MEB), ce qui n'est pas prévu dans la plupart des programmes de surveillance.

Diversité

Richesse taxonomique et indices de diversité renseignent sur la diversité des peuplements et sur leur équilibre ou déséquilibre.

Le nombre d'espèces de diatomées (=richesse taxonomique) représente la richesse floristique du peuplement de la station. Elle est généralement faible dans les milieux très propres, à très faible dans les eaux contaminées par des substances toxiques. Les peuplements de diatomées les plus riches sont généralement observés dans les milieux de plaine enrichis en éléments nutritifs.

L'indice de diversité et l'équitabilité estiment le degré de spécialisation du peuplement : une espèce domine ou plusieurs espèces se partagent l'habitat. Les faibles diversités des peuplements se rencontrent en principe dans les milieux extrêmes, quand le milieu est très sélectif : oligotrophie, acidité, froid, vitesse de courant très élevée, toxicité...

Entre niveau trophique et diversité il existe une relation de « courbe en cloche » avec les peuplements très faiblement diversifiés dans les milieux très oligotrophes ou au contraire dans les milieux très pollués. Entre les deux, les eaux légèrement enrichies, notamment en plaine, présentent généralement des diversités élevées.

Une pollution toxique peut donc être appréhendée au travers de l'analyse de ces critères de diversité.

Indices

L'interprétation des valeurs de l'IBD fait référence au guide du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, actualisant les règles d'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des eaux douces de surface (référence : Guide technique – Relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau) – mars 2016).

Des valeurs seuils sont appliquées en fonction de l'hydro-écorégion (HER) et de la typologie du cours d'eau. Elles bornent ainsi des classes de qualité biologique de mauvaise à très bonne, auxquelles on attribue un code couleur rouge à bleu respectivement.

Nous retiendrons pour ce bassin l'HER 9 « Tables calcaires ».

Tableau 1 : Classes de qualité et code couleur associés à l'IBD

Valeurs seuil cas général HER 9 (P9)	Code couleur
IBD ≥ 17,1	Qualité très bonne
17,1 > IBD ≥ 14,3	Qualité bonne
14,3 > IBD ≥ 10,4	Qualité moyenne
10,4 > IBD ≥ 6,1	Qualité médiocre
IBD < 6,1	Qualité mauvaise

Les valeurs de l'**IPS** ne comportent pas d'équivalence de qualité par HER et ne seront donc pas interprétées selon une classe de qualité.

L'IBD et l'IPS sont des indices de pollution globale (ou mixtes) et traduisent l'impact de l'anthropisation au sens large.

L'indice IBD, en fonction de l'HER, nous permet d'évaluer une classe d'état écologique à partir de la **note EQR** (Ecological Quality Ratio ou écart à la référence).

Cette note est le rapport entre un état observé et l'état que « devrait » avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Elle se calcule de la manière suivante :

Note EQR = (note observée – note minimale du type) / (note de référence du type – note minimale du type)

L'expression de l'état en EQR est une exigence de compatibilité DCE des méthodes d'évaluation. Les bornes des classes d'état sont définies sur cette échelle en EQR :

Tableau 2 : Valeurs inférieures des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBD₂₀₀₇

Éléments de qualité	Indices	Limites des Classes d'Etat IBD en EQR			
		Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Phytobenthos	IBD ₂₀₀₇	0,94	0,78	0,55	0,3

Les valeurs de l'IBD₂₀₀₇ figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relative à l'inter-étalonnage.

La note référence du type et la note minimale du type, changent en fonction des HER. Dans ce bassin, elles sont égales respectivement, à 18,1 et à 1.

Afin de compléter l'interprétation, des indications sont fournies sur :

- **Le niveau trophique seulement** en calculant l'indice **TID** de **Rott et al. (1999)** (/4),
- **Le niveau saprobique seulement** avec l'indice **SID** (**Rott et al. 1997**) (/4).

Le diagnostic du niveau trophique : TID

Le niveau trophique d'une eau représente sa valeur nutritive (composés de l'azote et du phosphore principalement) disponible pour les végétaux (algues, macrophytes). Ce niveau est directement lié aux apports d'engrais ou autres composés azotés et phosphorés dans le milieu récepteur. Il est également lié au résultat de la dégradation de la matière organique (minéralisation) et révèle la capacité d'autoépuration du cours d'eau.

Le diagnostic du niveau saprobique : SID

Le niveau de saprobie reflète le taux de matières oxydables présentes dans l'eau. Les diatomées sont très sensibles à ces matières ou au contraire résistantes, ce qui les rend très utiles pour l'interprétation de ces phénomènes de dégradation de la matière organique.

L'interprétation des valeurs obtenues est réalisée selon les grilles ci-dessous.

Tableau 3 : Signification de l'indice TID (/4) & Signification de l'indice SID (/4)

Interprétation	Valeur TID (/4)
ultraoligotrophe	<= 0,5
oligotrophe	0,6-1,0
oligo à mésotrophe	1,1-1,5
mésotrophe	1,6-2,0
mésotrophe à eutrophe	2,1-2,5
eutrophe	2,6-3,0
eutrophe à polytrophe	3,1-3,5
polytrophe	> 3,5

Interprétation	Valeur SID (/4)
Classe 1 Pas ou très faiblement pollué	<1,3
Classe 1-2 Faiblement pollué	1,4-1,7
Classe 2 Modérément pollué	1,8-2,1
Classe 2-3 Modérément à fortement pollué	2,2-2,5
Classe 3 Fortement pollué	2,6-3,0
Classe 3-4 Fortement à très fortement pollué	3,1-3,4
Classe 4 Très fortement pollué	>3,5

Les cellules en couleur représentent les valeurs pour lesquelles la flore est

saprophile (orange) puis saprobionte (mauve).

● Pourcentage de formes tératologiques (ou tératogènes)

Les anomalies touchent généralement le contour valvaire ou/et les stries qui sont déformées ou manquantes et/ou d'autres structures (comme le raphé, les fibules...). Elles sont d'origine génétique ou environnementale. Les facteurs tératogènes environnementaux connus à ce jour peuvent être, dans les milieux très oligotrophes, des carences (en nutriments divers dont les silicates), des chocs thermiques ou encore une exposition lumineuse intense. Dans les milieux pollués, ce sont les métaux lourds, les pesticides, herbicides, hydrocarbures... qui sont connus pour être responsables de ces déformations. Dans les populations de milieux de plaine, il est rare de trouver ces formes. Aussi, un taux de 1% serait significatif (Straub & Jeannin, 2006). Ce taux a été utilisé pour l'interprétation des résultats.

Les classifications écologiques de Van Dam *et al.* 1994

Les classifications de Van Dam *et al.* (1994) sont utilisées afin de définir les caractéristiques autoécologiques du peuplement selon la trophie, la saprobie, la salinité, le pH (voir ci-dessous).

Tableau 4 : Classifications de Van Dam *et al.* (1994)

Saprobie	% de saturation	DBO5 (mg.l ⁻¹)
1 = oligosaprobe	> 85 %	< 2
2 = β-mésosaprobe	70 - 85	2 - 4
3 = α-mésosaprobe	25 - 70	4 - 13
4 = α-mésosaprobe à polysaprobe	10 - 25	13 - 22
5 = polysaprobe	< 10	> 22
Salinité	Cl ⁻ (mg.l ⁻¹)	Salinité ‰
1 = douces	< 100	< 0,2
2 = douces à légèrement saumâtres	< 500	< 0,9
3 = moyennement saumâtres	500 - 1000	0,9 - 1,8
4 = saumâtres	1000 - 5000	1,8 - 9
Oxygénation		N(C)-hétérotrophie
1 = élevée (100%)		1 = autotrophe sensible à de faibles [C] et [N] organiques
2 = forte (> 75 %)		2 = autotrophe tolérant
3 = modérée (> 50 %)		3 = hétérotrophe facultatif
4 = basse (> 30 %)		4 = hétérotrophe obligatoire
5 = très basse (10 %)		Statut trophique
pH catégories	Intervalles de variations du pH	1 = oligotrophe
1 = acidobionte	pH optimum < 5,5	2 = oligo-mésotrophe
2 = acidophile	pH optimum 5,5 < pH < 7	3 = mésotrophe
3 = neutrophile	pH optimum voisin de 7	4 = méso-eutrophe
4 = alcaliphile	pH optimum > 7	5 = eutrophe
5 = alcalibionte	pH exclusivement > 7	6 = hypereutrophe
6 = indifférent	Optimum non défini	7 = indifférents

3.2 – RESULTATS ET INDICES

3.2.1 Indices diatomiques IBD et IPS

Les inventaires sont fournis en annexe et sont exprimés en ‰ (annexe 1). Les résultats des indices sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Valeurs des indices et significations

Cours d'eau	Date	Station	Effectif	N	IPS	IBD	EQR	Div.	Equit.	SID	TID	F. Ter. (‰)
Vanne	19/07/2021	Station Lingue	410	54	16,2	17,1	0,94	4,04	0,70	1,88	2,28	2,4
				très élevée			très bonne qualité	état très bon	élevée	élevée	modérément pollué	méso à eutrophe
	19/07/2021	Station Vanne	400	50	15,2	15,6	0,85	3,96	0,70	1,93	2,59	0,0
				très élevée		bonne qualité	état bon	élevée	élevée	modérément pollué	méso à eutrophe	NS

Effectif : effectif compté ; N : richesse taxonomique ; IPS : indice de Polluosensibilité Spécifique (/20) ; IBD : indice Biologique Diatomées (/20) ; EQR : ecological quality ratio ou écart à la référence ; Div. : indice de diversité (Shannon et Weaver (1949)) ; Equit. : équitabilité ; SID : indice de Rott *et al.* 1997 (/4) ; TID : indice de Rott *et al.* 1999 (/4) ; F. Ter (‰) : formes tétratogènes - NS : non significatif - S : significatif

La figure ci-dessous représente l'évolution spatiale de la qualité biologique estimée par l'IBD. Rappelons que pour les valeurs de l'IPS, il n'y a pas de correspondance entre classe de qualité et note ; de ce fait, les notes seront peu commentées.

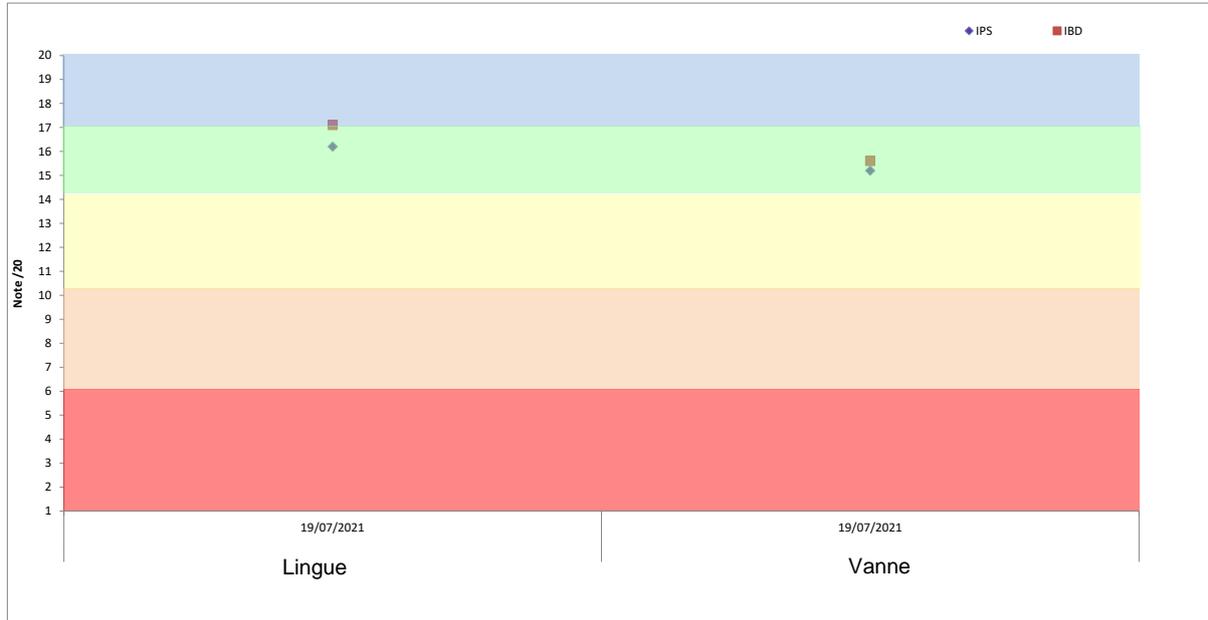


Figure 1 : Evolution de l'IBD et de l'IPS

L'évolution des indices utilisés (IPS et IBD) est en assez bonne adéquation. L'IPS est très proche de l'IBD dans les deux sites (Tableau 6).

Les deux stations présentent des valeurs IBD moyennes à fortes avec une différence de 1,5 point. La qualité biologique de la Lingue est de **très bonne qualité** mais à la limite inférieure du seuil (17,1) et sur la Vanne elle est de **bonne qualité**. Respectivement **94,4 %** et **96,3 %** des individus sont contributifs dans le calcul des notes. Celles-ci révèlent une très faible dégradation de la qualité biologique du milieu dans le tronçon étudié.

L'EQR montre des classes d'état écologique équivalentes à celles de la qualité biologique.

3.2.2 Diversité et richesse taxonomique

D'une manière générale, un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces et à une bonne stabilité du peuplement. Les paramètres de diversité suivent généralement une évolution de courbe « en cloche » avec la qualité du milieu. Les peuplements les moins diversifiés se rencontrent dans les eaux très propres, dans lesquelles le manque de nutriments limite la croissance des algues, ou dans les milieux très pollués, où seules les espèces les plus résistantes subsistent. Les eaux de qualité intermédiaire, enrichies en nutriments, présentent en général les plus fortes valeurs de richesse taxonomique et de diversité.

L'évolution de la richesse taxonomique (N) et de l'indice de diversité (Div.) est représentée par la figure 1 et celle de la richesse taxonomique (N) et de l'indice d'équitabilité (Equit.) par la figure 2.

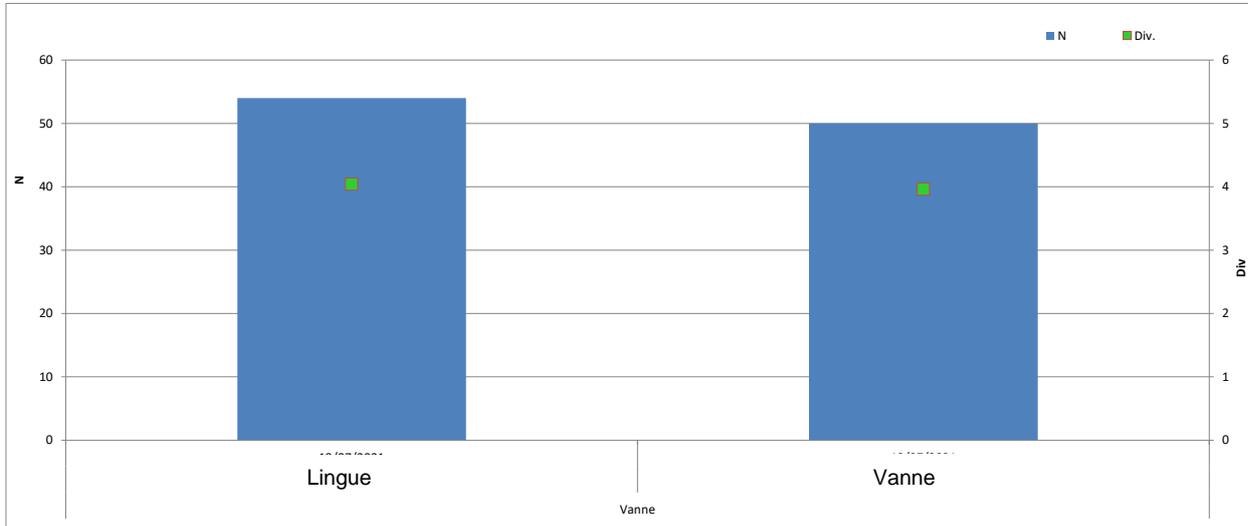


Figure 2 : Evolution de la richesse taxonomique et de la diversité

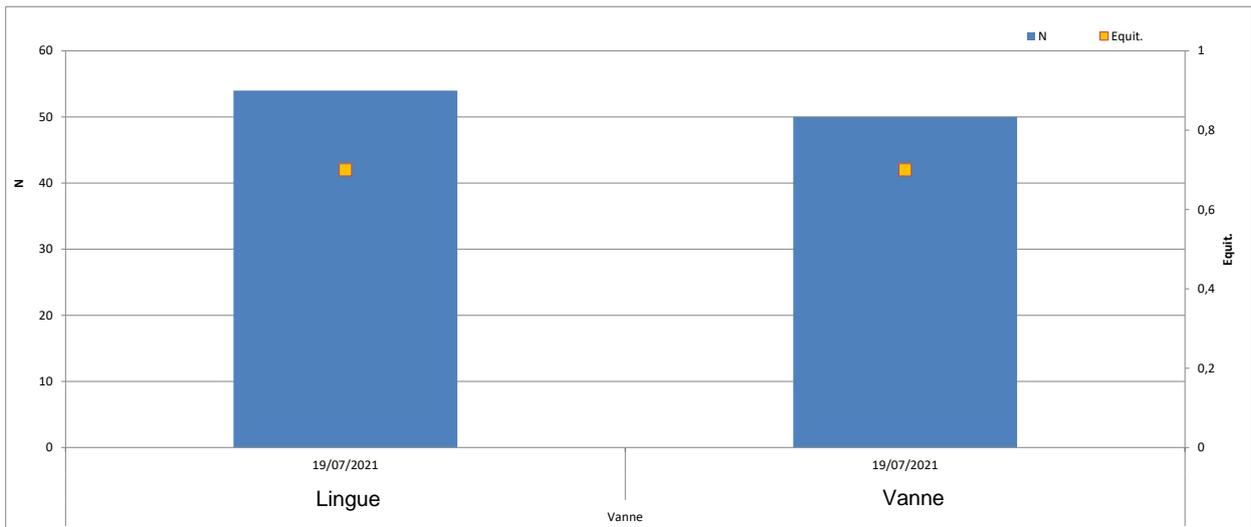


Figure 3 : Evolution de la richesse taxonomique et de l'équitabilité

Les résultats des indices de structure des peuplements montrent des valeurs relativement élevées dans les deux stations. La richesse spécifique varie ainsi entre 54 et 50 taxons et l'indice de diversité de 4,04 à 3,96, respectivement. L'équitabilité est égale à 0,70 dans les deux sites.

Les deux peuplements sont riches et paraissent stables et équilibrés. Le milieu n'est pas limitant et dispose d'apports nutritifs sur l'ensemble du tronçon, ce qui favorise le maintien et le développement d'espèces exigeantes en termes de ressources nutritives.

Parmi les diatomées dominantes à plus de 5 ou 10 % des peuplements, on observe des taxons aux affinités écologiques très similaires dans les 2 stations. On rencontre majoritairement des formes de milieux intermédiaires, moyennement pollués qui tolèrent la présence des nutriments mais qui restent sensibles aux matières fermentescibles :

Achnantheidium minutissimum sensu lato est ultradominant sur la Lingue (31,2 %) et se maintient sur la Vanne avec une proportion moindre (6,3 %). Cette diatomée est inventoriée au sens large car elle présente de nombreuses formes difficilement distinguables en microscopie optique. La forme au sens strict est fréquente dans des eaux bien oxygénées. Elle est sensible à la pollution organique et assez tolérante vis à vis de la pollution par les nutriments. Par expérience, les formes observées dans ces inventaires sont fréquentes dans des cours d'eau de plaines, parfois turbides et certainement riches en nutriments. Le taxon le plus représenté est proche morphologiquement de l'espèce *A. robustum* selon Tuji.

L'autre taxon le plus abondant est *Amphora pediculus* qui est présent dans les deux peuplements (12,4 % et 24,3 %, respectivement). Ce taxon se retrouve préférentiellement dans les milieux peu chargés en matières organiques mais riches en nutriments. Il supporte facilement l'assèchement, et vit souvent fixé sur d'autres algues. Sa population croît sur la Vanne, au détriment de celle de la dominante précédente.

Navicula cryptotenella (7,6 % à l'amont et 7,3 % à l'aval). Cette diatomée est très commune en France et est un bon indicateur d'eaux à la pollution organique faible. Son abondance est constante dans les deux inventaires.

Navicula tripunctata (3,2 % et 5,0 %, à l'amont et à l'aval, respectivement), est un bon indicateur de milieux enrichi par les nutriments, avec une conductivité moyenne à élevée. Il peut toutefois supporter une pollution organique moyenne à forte.

Nitzschia dissipata (8,5 % et 1,3 %, respectivement), est commune dans nos cours d'eau. Cette diatomée est indifférente à la teneur en oxygène et affectionne les milieux fortement minéralisés, assez pauvres en matière organique mais plutôt riches en nutriments. Elle ne paraît pas gênée par la présence de sel.

Enfin, on observe les formes prostrées comme *Cocconeis euglypta* (2,2 % et 22,8 %, respectivement) qui tolère les apports trophiques et recolonise assez rapidement les substrats laissés vacants et *Amphora indistincta* (2,7 % et 5,0 %) qui se retrouve dans les milieux riches en nutriments, fréquemment sur supports végétaux ou sableux.

La présence de ces peuplements stables et diversifiés et de ces espèces dominantes plutôt polluo-sensibles mais eutrophes, permet de suspecter une pollution faible en composés organiques dans le tronçon suivi, et un niveau trophique modéré.

Une analyse plus fine du peuplement est nécessaire afin de préciser ce diagnostic écologique.

3.2.3 Indices TID, SID et % FT

Les valeurs obtenues sont notées dans le tableau 5.

Le TID montre que le milieu est méso à eutrophe. Il est donc moyennement riche en éléments nutritifs minéraux et en nutriments dans toutes la zone suivie.

L'indice SID montre que le milieu est modérément pourvu en composés organiques

Les taux de formes tératogènes sont inférieurs à la limite que l'on s'est fixée de 1 %, dans les deux peuplements. Ils ne mettent pas en évidence d'impacts de facteurs environnementaux sur la morphologie des diatomées.

3.2.4 Caractéristiques écologiques dominantes

Les caractéristiques du peuplement sont synthétisées dans les graphiques ci-dessous et commentées.

L'affinité du peuplement vis-à-vis des éléments organiques et sa capacité d'hétérotrophie sont représentées par les figures 4 et 5.

L'hétérotrophie désigne le potentiel qu'ont les diatomées à utiliser les composés organiques du carbone et traduit également, de façon indirecte, l'enrichissement du milieu en ces composés.

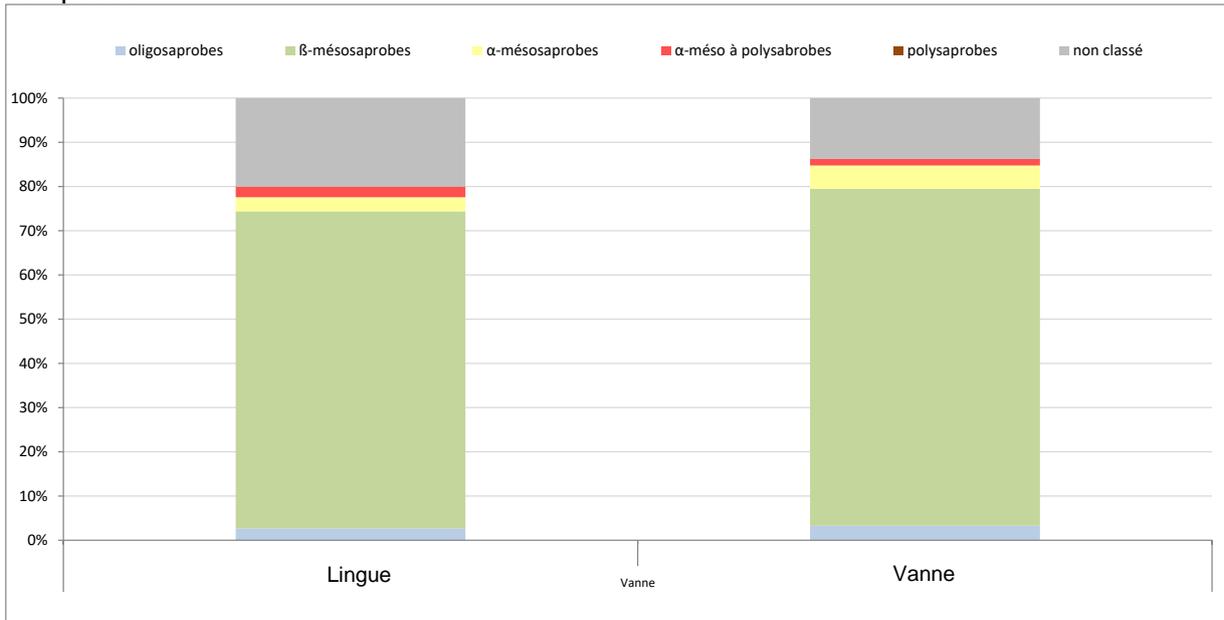


Figure 4 : Classification selon l'affinité aux matières organiques

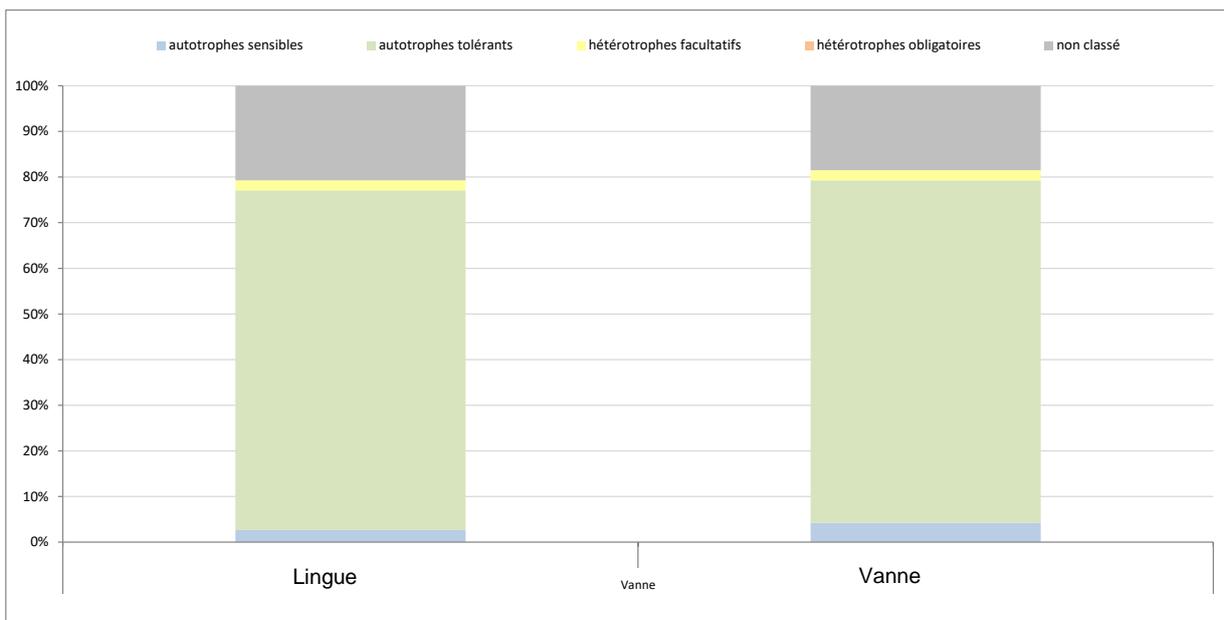


Figure 5 : Classification selon les capacités d'hétérotrophie

Dans les deux stations, on observe des peuplements dominés par des espèces de milieux peu pollués par les matières fermentescibles (β -mésosaprobés et autotrophes), aux charges organiques modérées. La présence d'espèces saprobés (α -mésos à polysaprobés et hétérotrophes), indique toutefois des apports en éléments de cette nature dans le milieu qui peuvent provenir de la décomposition de la végétation rivulaire ou d'apports exogènes diffus.

La grande majorité des taxons reste très peu dépendante vis-à-vis du carbone et de l'azote organiques.

L'ensemble de ces résultats concorde avec l'indice SID (Tableau 6) qui trace un milieu très modérément impacté par les charges organique.

Les exigences du peuplement vis-à-vis de l'oxygène dissous sont représentées dans la figure 6.

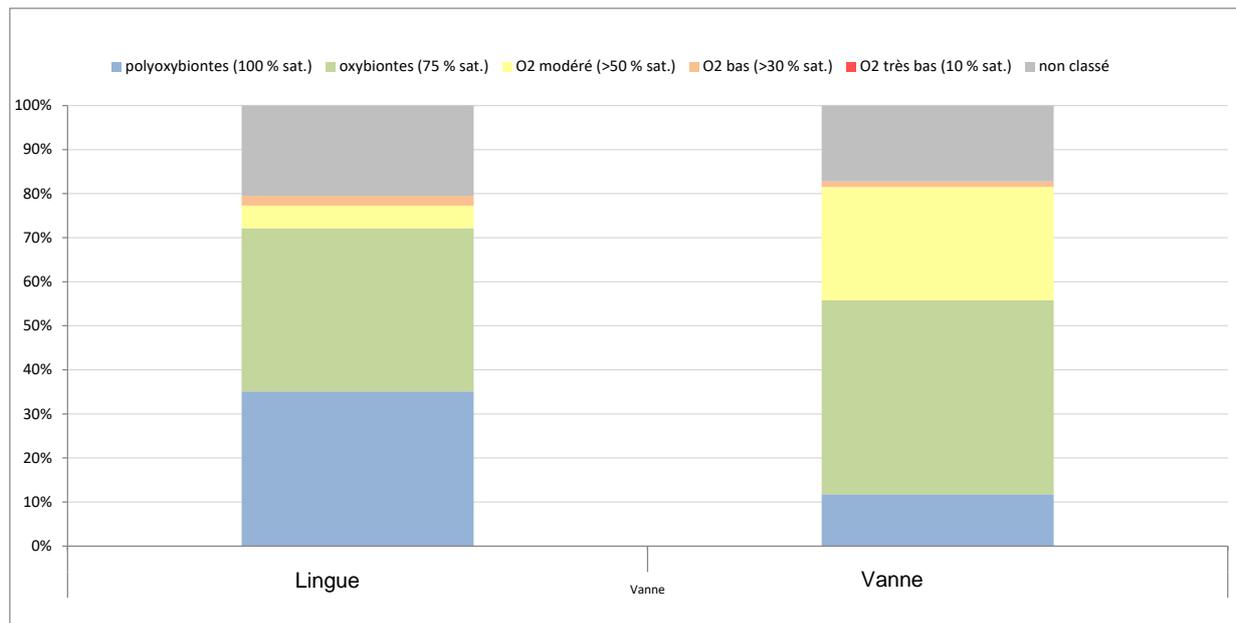


Figure 6 : Affinité du peuplement vis-à-vis de l'oxygène dissous

La dégradation des matières organiques étant consommatrice d'oxygène dissous, les résultats sont proches de ceux précédemment obtenus.

Les peuplements sont composés d'un spectre assez large d'affinités par rapport à l'oxygénation du milieu.

Dans les deux stations, la présence en abondance de formes exigeantes en oxygène (oxybiontes et polyoxybiontes), témoigne de bonnes conditions d'oxygénation du cours d'eau dans le temps et indique que ce paramètre n'est pas un facteur limitant.

Cependant, quelques espèces résistantes à de très faibles concentrations d'O₂, inférieures à 50 %, voire 30 % de la saturation, plus nombreuses sur la Vanne, indiquent probablement des diminutions de ce paramètre pouvant être liées à des phénomènes de biodégradation. Cela peut révéler des lieux où la décomposition est plus active, dans des zones lenticues par exemple.

Les caractéristiques du peuplement selon son affinité pour la trophie sont représentées dans la figure 7.

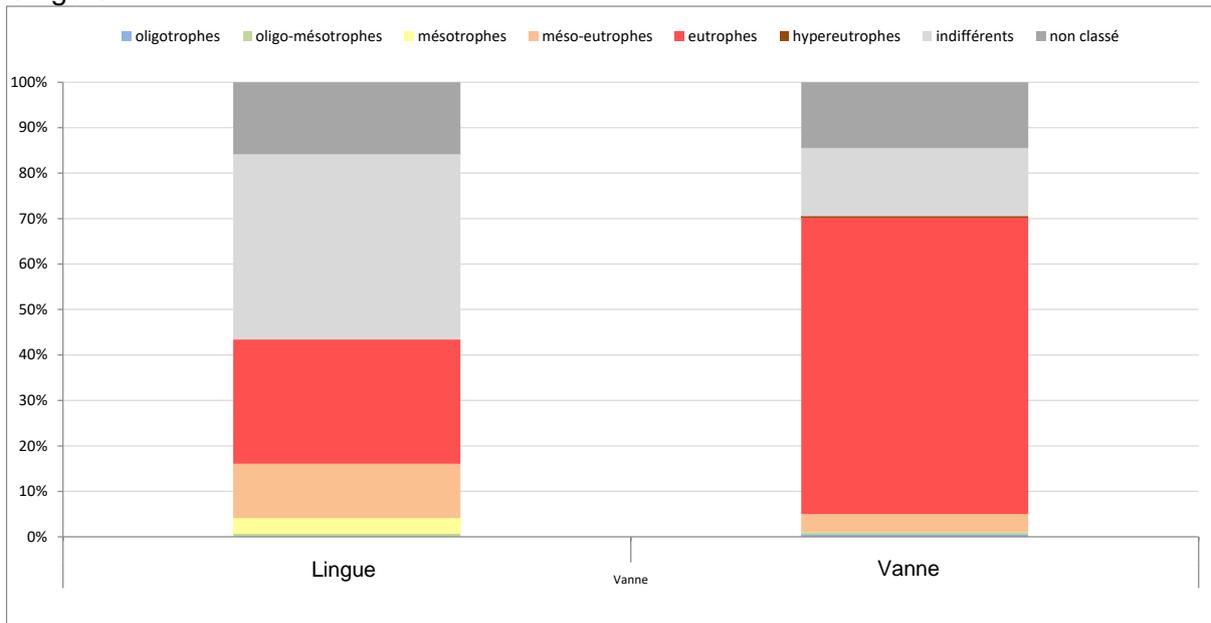


Figure 7 : Affinité du peuplement pour les matières minérales

Les résultats relatifs à cette classification montrent, au niveau des deux prélèvements, une forte proportion de diatomées eutrophes et méso-eutrophes mais aussi indifférentes aux nutriments. Cela montre une certaine minéralisation du milieu et des apports en nutriments dans les deux sites. A noter que les diatomées eutrophes sont plus abondantes dans la Vanne.

Ces résultats renforcent ceux obtenus avec l'indice TID, en confortant davantage le caractère eutrophisé de la zone suivie. Les caractéristiques du peuplement selon son affinité pour le pH sont représentées dans la figure 8.

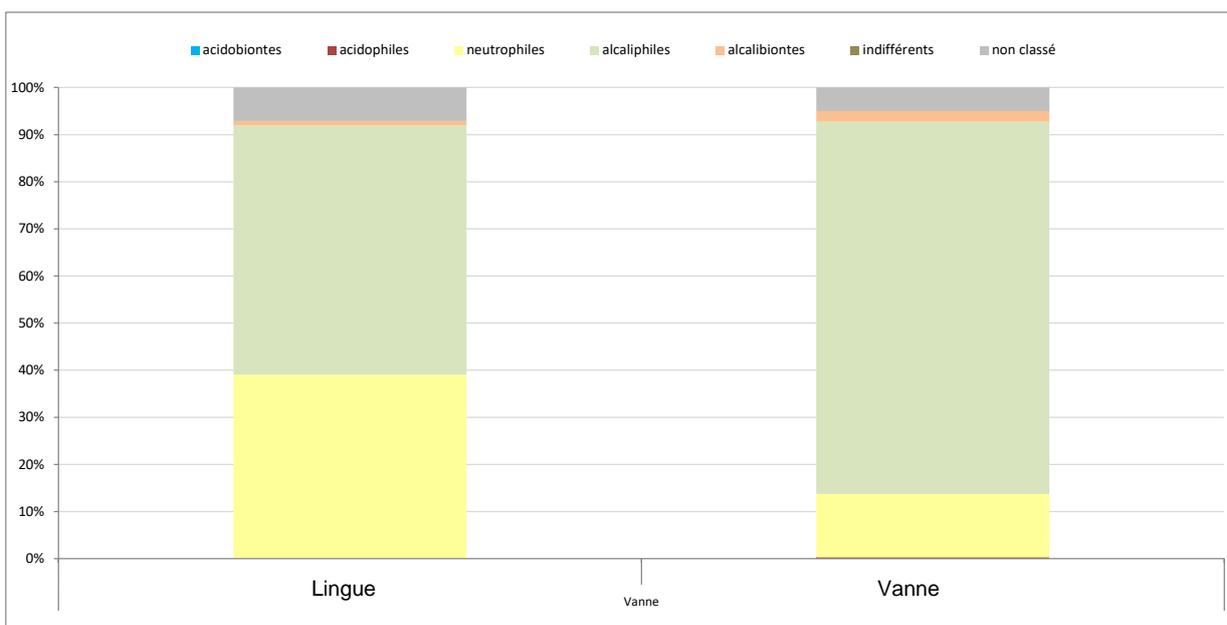


Figure 8 : Affinité selon le pH

La classification des diatomées vis-à-vis du pH, montre que les peuplements sont composés de diatomées majoritairement alcaliphiles, associées aux formes neutrophiles, notamment sur la Lingue.

L'affinité des diatomées vis-à-vis de la salinité est représentée par la figure 9.

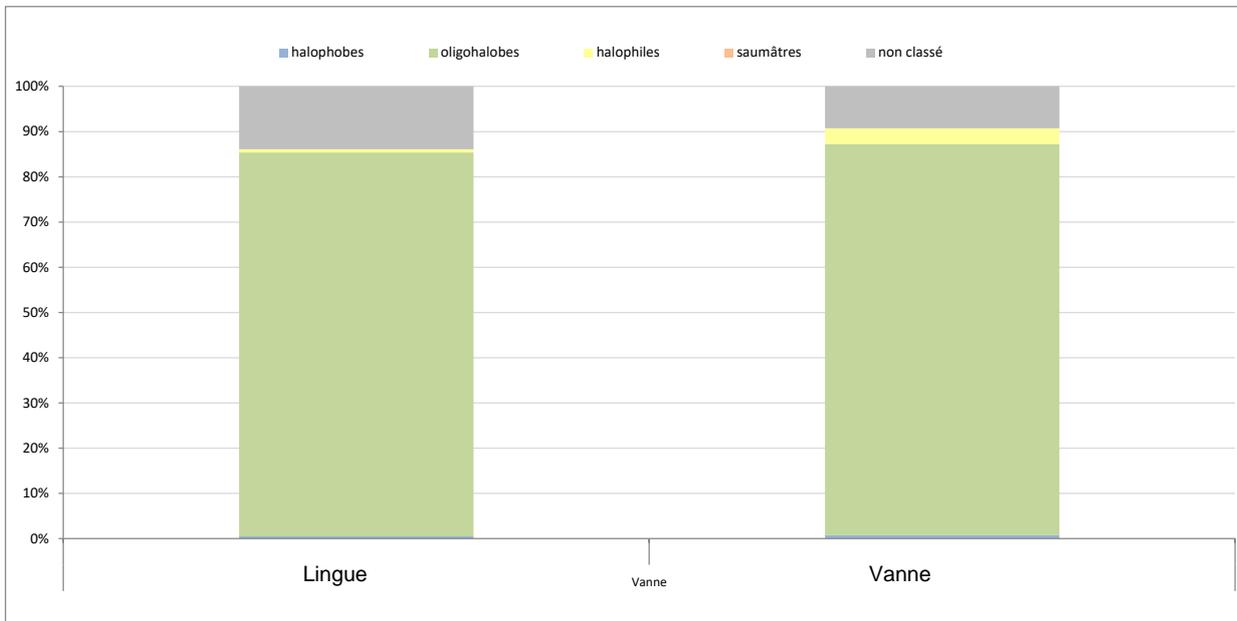


Figure 9 : Affinité vis-à-vis de la salinité

Cette classification montre que les peuplements des deux stations sont nettement dominés par des diatomées d'eau douce à légèrement saumâtre (oligohalobes, salinité <0,9 ‰) et aux conductivités moyennes.

3.4 – CONCLUSION

Les résultats obtenus avec les diatomées, ont permis d'estimer la qualité biologique de l'eau des deux stations de la Vanne et de la Lingue à Sens (89), dans le cadre de travaux de restauration de la continuité écologique.

Les peuplements diatomiques montrent des valeurs de structure du peuplement élevées. Les peuplements sont riches, stables et équilibrés et témoignent d'un milieu suffisamment « engraisé » pour permettre le développement de nombreux taxons.

L'Indice Biologique Diatomées (IBD) indique que les deux stations sont de très bonne qualité biologique sur la Lingue et de bonne qualité sur la Vanne. L'état écologique est équivalent.

Les taux de formes anormales et/ou tétratogènes ne sont pas significatifs. Ils ne mettent pas en évidence d'anomalies particulières au sein des populations de diatomées et d'impacts liés à certains facteurs environnementaux.

L'analyse des préférences écologiques des diatomées des deux stations montre des espèces dominantes plutôt sensibles aux matières fermentescibles (β -mésosaprobés) et autotrophes mais n'exclut pas quelques apports, probablement issus de la décomposition rivulaire.

Les peuplements montrent également un milieu eutrophe, avec des espèces qui affectionnent la présence de nutriments ou qui en sont indifférentes.

Les diatomées inventoriées sont essentiellement alcaliphiles et traduisent un milieu alcalin, plus proche de la neutralité dans la Lingue. L'affinité à la salinité témoigne de valeurs moyennes sur le tronçon étudié.

L'analyse des diatomées a montré peu de différences entre les deux stations. La qualité biologique est supérieure sur la Lingue, mais à la limite inférieure des valeurs seuils et les taxons dominants les cortèges, assez fréquents dans les cours d'eau de plaines, ont une affinité écologique assez proche.

CHAPITRE 4

CAMPAGNE D'ANALYSES DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS

4.1 – METHODOLOGIE

4.1.1 Mesures in situ

Sur les 2 stations, des mesures *in-situ* de la qualité des eaux ont été réalisées à partir d'un multi-paramètre de terrain HACH LANGE HQD 40 concernant les paramètres :

- pH,
- Température (air et eau),
- Conductivité,
- Oxygène dissous (concentration et saturation).



4.1.2 Prélèvements et analyses d'eau de rivière

Des prélèvements d'eau de rivière ont été réalisés sur chacune des 2 stations lors de la campagne IBGN.

Les prélèvements ont été réalisés selon les prescriptions du guide prélèvement de l'Agence de l'Eau, au centre du cours d'eau à une profondeur de 0,3 m de la surface ou à mi-hauteur.

Les flacons remplis à ras bord et sans bulles d'air ont été conditionnés à l'abri de la lumière et au frais dans une glacière.

Le transport des échantillons vers le laboratoire d'analyses agréé de Rouen a été effectif dans les 24 heures suivant le prélèvement.

Le programme analytique a été pris en charge par le Laboratoire de Rouen qui présente toutes les accréditations nécessaires dans le cadre des analyses d'eau (COFRAC 100.1).

Les paramètres analysés sont :

* DBO5 (eau brute)	NF EN 1899-2
* DCO méthode tube fermé	ISO 15705
* Matières en suspension (MES)	NF EN 872
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663
* Nitrates	Flux séquentiel
* Nitrites	Flux séquentiel
* Ammonium	Flux séquentiel
* Orthophosphates	Flux séquentiel
* Phosphore total en P	NF EN ISO 15681-2
* Carbone organique dissous (NPOC)	NF EN 1484

4.1.3 Prélèvements et analyses des sédiments

Sur chacune des deux stations, des prélèvements de sédiments ont été réalisés au moyen d'une pelle. CE3E a réalisé 3 prélèvements en 3 points distincts sur chaque station qui ont été homogénéisés afin de constituer un échantillon unique pour analyse sur chaque station.

L'échantillon de sédiments a fait l'objet d'une analyse des différents paramètres conformément à la réglementation de l'arrêté du 27 juillet 2018 :

<i>Valeur Agronomique</i>	<i>Éléments traces</i>	<i>Composés organiques</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>matière sèche (%)</i> ▪ <i>Carbone organique</i> ▪ <i>azote Kjeldhal</i> ▪ <i>phosphore total (en P2O5)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>zinc</i> ▪ <i>cuvivre</i> ▪ <i>cadmium</i> ▪ <i>chrome</i> ▪ <i>mercure</i> ▪ <i>nickel</i> ▪ <i>plomb</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>total des 7 principaux PCB (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)</i> ▪ <i>fluoranthène</i> ▪ <i>benzo(b)fluoranthène</i> ▪ <i>benzo(a)pyrène</i> ▪ <i>HAP</i>

4.2 – RESULTATS ET ANALYSE

Les résultats bruts des analyses sont présentés en annexe du rapport.

Le tableau suivant présente la synthèse des analyses réalisées.

RÉSULTATS SUR EAU BRUTE

<i>Paramètres</i>	<i>Unité</i>	<i>Résultats LINGUE</i>	<i>Résultats VANNE</i>
PH		8,32	8,36
Température	°C	16,7	17,4
Conductivité	µS/cm	388	386
Oxygène dissous	mg/l	9,2	9,62
Saturation en oxygène dissous	%	96,9	100,8
DBO5	mg/l	<1	<1
DCO	mg/l	<10	<10
Matières en suspension	mg/l	5,8	6,3
Azote kjeldahl	mg/l	<0,2	<0,2
Nitrates	mg/l	31,4	29,7
Nitrites	mg/l	0,04	0,04
Ammonium	mg/l	0,06	0,05
Orthophosphates	mg/l	0,059	0,071
Phosphore total	mg/l	<0,05	<0,05
Carbone organique dissous	mg/l	1,44	1,54

Couleur		
Qualité	Très bonne	Bonne

RÉSULTATS SUR SEDIMENTS

Paramètres	Unité	Résultats LINGUE	Résultats VANNE	Niveau S1
Carbone organique	%m/m	1,26	1,72	
Matières sèches	%m/m	60,6	48	
NTK	%m/m	0,12	0,16	
Mercure	mg/kg/sec	<0,1	<0,1	1
Cadmium	mg/kg/sec	<0,41	0,41	2
Chrome	mg/kg/sec	9,62	9,01	150
Cuivre	mg/kg/sec	5,07	5,85	100
Nickel	mg/kg/sec	5,04	5,51	50
Phosphore	mg/kg/sec	414	516	
Plomb	mg/kg/sec	7,35	11,3	100
Zinc	mg/kg/sec	27	36,6	300
PCB28	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
PCB52	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
PCB101	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
PCB118	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
PCB153	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
PCB138	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
PCB180	µg/kg/sec	<0,1	<0,1	
Fluoranthène	µg/kg/sec	82	180	
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg/sec	83	180	
Naphtalène	µg/kg/sec	<2,1	6,3	
Acénaphène	µg/kg/sec	<2,1	4,7	
Fluorène	µg/kg/sec	3,4	6,8	
Phénanthrène	µg/kg/sec	26	58	
Anthracène	µg/kg/sec	11	28	
Fluoranthène	µg/kg/sec	82	180	
Pyrène	µg/kg/sec	64	150	
Benzo (a) anthracène	µg/kg/sec	50	110	
Chrysène	µg/kg/sec	51	110	
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg/sec	83	180	
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg/sec	26	42	
Benzo (a) pyrène	µg/kg/sec	63	120	
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/kg/sec	16	31	
Benzo (g,h,i) périlène	µg/kg/sec	42	80	
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/kg/sec	38	77	
PCB totaux	mg/kg/sec	<0,0007	<0,0007	0,68
HAP totaux	mg/kg/sec	0,56	1,54	22,8

Globalement, la qualité des eaux respecte le bon état sur l'ensemble des stations pour les paramètres mesurés selon l'arrêté du 27 juillet 2018.

Les échantillons de sédiments des deux stations présentent des concentrations inférieures au seuil S1 de l'arrêté du 27 juillet 2018, ce qui veut dire qu'il ne présente pas de caractère dangereux pour une gestion en terre (épandage entre autres, ...).

CHAPITRE 5

CAMPAGNE D'INVENTAIRES PISCICOLES

5.1 – CONTEXTE

Le présent rapport concerne la réalisation d'inventaires piscicoles sous protocole normalisé (NF T90-344) sur la rivière Vanne et sa dérivation de la Lingue sur le territoire de la commune de Sens (89).

Les inventaires ont été réalisés par pêches par points à pieds le 23 septembre 2021 sur les secteurs préalablement choisis par le cabinet CE3E.

Sur la Lingue, la station d'inventaire est située environ 400 ml amont de la confluence de la rivière Yonne.

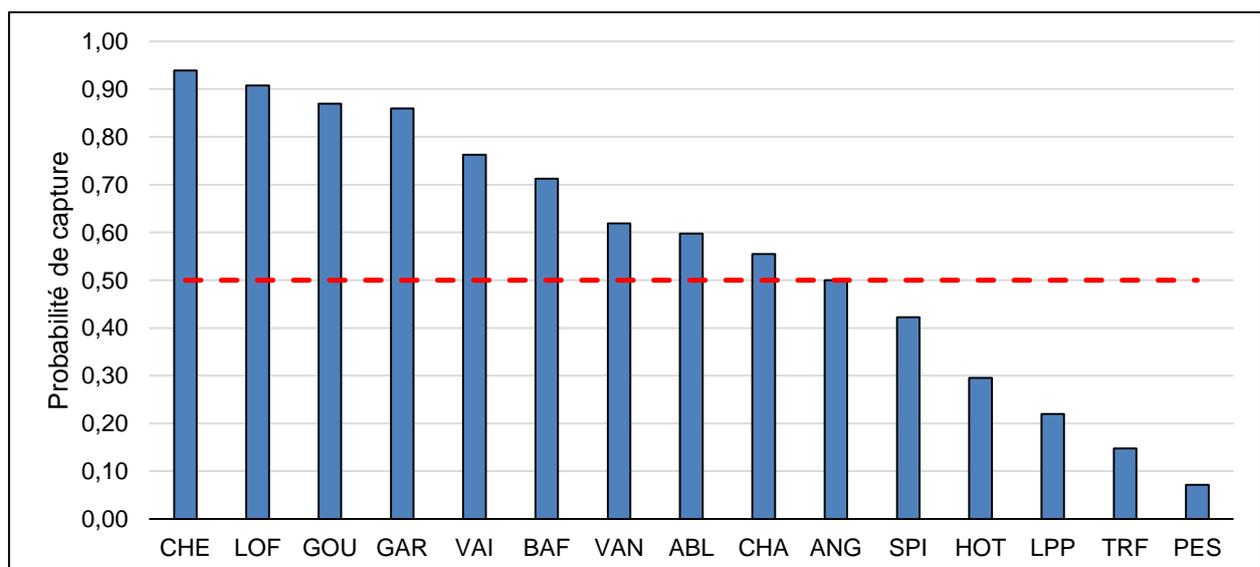
Sur la vanne, la station d'inventaire est située en amont du barrage du moulin du Roi.

Les données recueillies ont été traitées sous format standard présentant la liste des espèces capturées associée à leur densité numérique et pondérale brute respective. Elles ont ensuite été analysées au travers de l'Indice Poisson Rivière (IPR).

5.2 – RESULTATS

5.2.1 Peuplement piscicole attendu

Figure 10 : Probabilités de capture des différentes espèces de poissons (IPR)



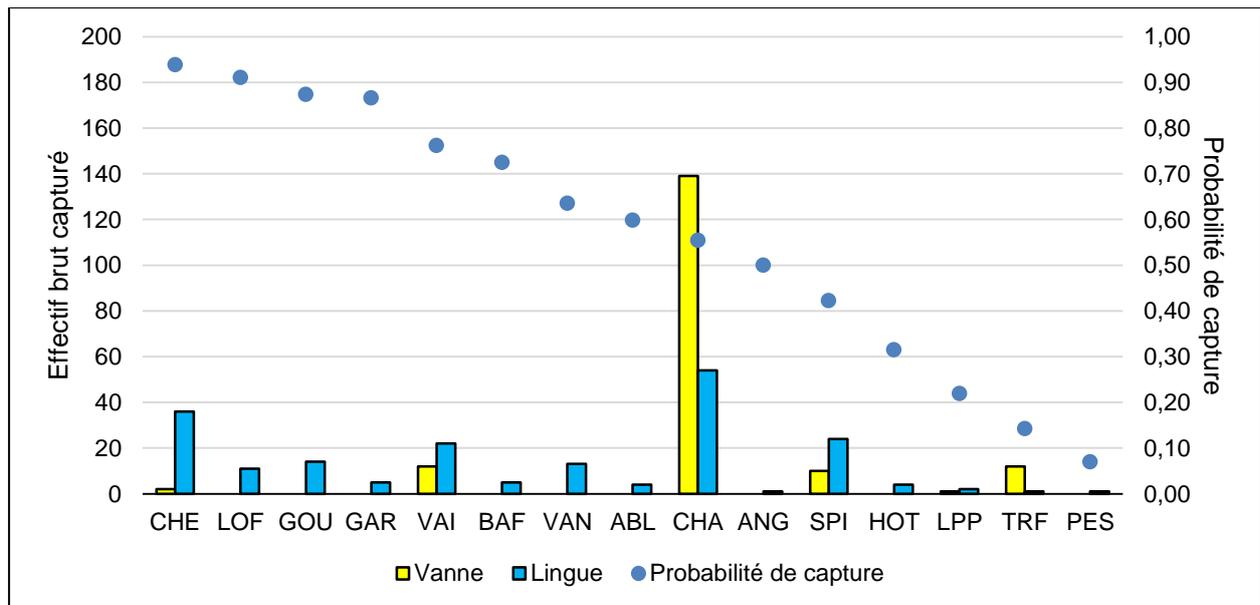
En termes de probabilité de capture des espèces piscicoles en place, les deux stations sont logiquement très proches compte tenu de leur situation très aval sur le bassin versant de la Vanne. Les espèces ayant la plus forte probabilité de capture ($P > 0.50$) sont au nombre de 10. Parmi celles-ci, on notera la domination logique des cyprinidés rhéophiles comme le chevaine (CHE), le goujon (GOU), la vandoise (VAN) ou le barbeau (BAF) associés à des espèces plus potamiques tel que le gardon (GAR) ou l’ablette (ABL) dont la présence est liée à la proximité de la confluence avec la rivière Yonne.

Les espèces de la zone à truite comme la truite fario (TRF) et la lamproie de Planer (LPP) ont une probabilité de capture plus faible ($P < 0.30$) mais des espèces comme le vairon (VAI) ou le chabot (CHA) qui sont des commensaux habituels de la truite présentent aussi une forte probabilité de capture ($P > 0.50$).

5.2.2 Peuplement piscicole in situ

A la lecture de la figure 2 ci-après on remarque immédiatement que si les probabilités de capture spécifique sur nos deux stations d’inventaire sont les mêmes à protocole d’échantillonnage identique, la diversité spécifique in situ diffère fortement selon que l’on se trouve sur la Vanne ou sur la Lingue.

Figure 11 : Effectif spécifique brut capturé et probabilité de capture (IPR)



Nos deux stations d’inventaire sont colonisées par le poisson mais la diversité spécifique de la Vanne (6) diffère fortement de celle observée sur la Lingue (15). La station de la Lingue accueille une espèce d’écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) qui ne rentre pas en compte dans l’exploitation Indice Poisson Rivière (IPR).

On relèvera que les deux stations échantillonnées présentent un score élevé pour le nombre total d’espèces (NTE) mais pour des raisons différentes. Sur la vanne, le score NTE est très élevé (5.28) en raison du différentiel important entre le nombre d’espèce potentiellement capturable (11) et celui effectivement capturé (6). Sur la Lingue, le score NTE est moins fort (3.17) mais reste très élevé et témoigne de la présence d’espèces à faible probabilité de capture.

Nos deux stations sont proches en ce qui concerne le score lié au nombre d'espèces lithophiles (NEL) avec des notes proches du peuplement de référence. Les deux stations s'éloignent à nouveau si l'on considère le nombre d'espèces rhéophiles (NER) avec la Vanne qui est pénalisée par l'absence de cyprinidés rhéophiles à forte probabilité de capture qui à l'opposé sont présents sur la Lingue.

Les scores des métriques liées aux densités présentent des scores plus faibles mais restent quand même éloignés des attentes pour un peuplement de référence. On notera que la densité en individus omnivores (DIO) et la densité totale d'individus (DTI) sont assez éloignés de la référence sur la Lingue. Sur la Vanne, l'écart à la référence pour ces métriques est plus faible en dehors de celui lié à la densité des invertivores (DTI).

5.3 – CONCLUSION

Au final, la note attribuée à nos deux stations par le calcul IPR gratifie la qualité du peuplement piscicole en place de bonne même si les différentes métriques témoignent d'un peuplement assez éloigné de la référence.

S'il ne fallait retenir qu'une perturbation qui permette d'expliquer les différences inter stationnelles hors perturbations liées à la qualité de l'eau ou de l'habitat, les données recueillies mettent en évidence très clairement l'absence de continuité écologique entre la station de la Vanne en amont du moulin du roi et la rivière Yonne.

Cette perturbation se matérialise essentiellement par une diversité spécifique amputée du cortège d'espèces des cyprinidés rhéophiles et des espèces potamiques issues de l'Yonne que l'on retrouve en l'absence d'obstacle à la continuité écologique sur la Lingue.

CHAPITRE 6

CONCLUSION GENERALE

Au regard de l'arrêté du 27 juillet 2018, la qualité hydrobiologique, physico-chimique et piscicole est bonne à très bonne sur les deux stations pour les paramètres considérés.

Les données montrent que l'objectif de qualité DCE est atteint sur ces stations pour les paramètres mesurés.

Le cours de la Lingue présente cependant une qualité hydrobiologique meilleure que sur le cours principal de la Vanne en raison d'un habitat plus diversifié, la qualité des eaux étant identique sur les deux cours.

ANNEXE

HYDROBIOLOGIE

Inventaires des diatomées (résultats en ‰)

en rouge les formes anormales

Date de prélèvement		19/07/2021	19/07/2021
Cours d'eau			
Station		Lingue	Vanne
N° d'inventaire			
Taxons	Code	* = Taxon IBD	
ACHNANTHIDIUM F.T. Kützing	ACHD		4,9
Amphora copulata (Kützing) Schoeman et Archibald var. copulata	ACOP	*	2,4
Achnanthydium eutrophilum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	ADEU	*	9,8
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki var. minutissimum	ADMI	*	312,2
Achnanthydium delmontii Peres, Le Cohu et Barthes	ADMO		9,8
Achnanthydium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi	ADPY	*	22
Achnanthydium subatomus (Hustedt) Lange-Bertalot var. subatomus	ADSU	*	4,9
Amphora indistincta Levkov	AMID	*	26,8
AMPHORA C.G. Ehrenberg ex F.T. Kützing	AMPH		2,5
Amphora ovalis (Kützing) Kützing	AOVA	*	5
Amphora pediculus (Kützing) Grunow var. pediculus	APED	*	124,4
Aulacoseira crenulata (Ehrenberg) Thwaites	AUCR	*	5
Cymatopleura elliptica (Brebisson ex Kützing) W.Smith	CELL	*	2,5
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	*	22
Caloneis lancetella (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	CLCT	*	43,9
COCCONEIS C.G. Ehrenberg	COCO		5
Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	COPL	*	5
Cocconeis pseudohumensis Reichardt	COPS	*	7,5
Cocconeis placentula var. euglypta f. anormale	CPEA	*	2,4
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	*	7,5
Cocconeis placentula Ehrenberg	CPLA	*	7,5
CYMBELLA C. Agardh	CYMB		9,8
Diploneis calcilacustris Lange-Bertalot et A. Fuhrmann	DCAL		5
Diploneis oculata (Brebisson in Desmazières) Cleve	DOCU	*	12,5
Diploneis separanda Lange-Bertalot	DSEP	*	4,9
Diatoma vulgaris Bory var. vulgaris	DVUL	*	2,5
Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	EMIN	*	2,5
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford et Mann var. minutum	ENMI	*	2,4
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann var. silesiacum	ESLE	*	12,2
Fragilaria candidagilae Almeida, C. Delgado, Novais et S. Blanco in Delgado et al.	FCAD		2,4
FRAGILARIA H.C. Lyngbye	FRAG		2,5
Fallacia subhamulata (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	FSBH	*	14,6
Fallacia subulcidula (Hustedt) D.G. Mann	FSLU	*	7,3
Gomphonema micropus Kützing var. micropus	GMIC	*	2,5
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh f. minutum	GMIN	*	2,4
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum	GOLI	*	2,4
GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	GOMP		4,9
Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum (Kützing) Kützing	GPAR	*	2,4
Gyrosigma sciotoense (Sullivan et Wormley) Cleve	GSCI	*	2,4
Gomphonema tergestinum (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt et al. var. tergestinum	GTER	*	2,4
Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst	GYAC	*	4,9
Karayevia clevei (Grunow in Cl. & Grun.) Bukhtiyarova var. clevei	KCLE	*	2,4
Luticola goeppertiana (Bleisch) D.G. Mann ex J. Rarick, S. Wu, S.S. Lee & Edlund	LGOP	*	2,4
Meridion circulare (Greville) C.A. Agardh	MCIR	*	5
Mayamaea permissis (Hustedt) Bruder & Medlin	MPMI	*	2,4
Nitzschia amphibia f. amphibia Grunow var. amphibia	NAMP	*	10
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT	*	17,1
NAVICULA J.B.M. Bory de St. Vincent	NAVI		9,8
Navicula cryptocephala Kützing var. cryptocephala	NCRY	*	2,5
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot var. cryptotenella	NCTE	*	75,6
Navicula difficillimoides Hustedt	NDFO	*	2,5
Nitzschia dissipata subsp. dissipata (Kützing) Grunow var. dissipata	NDIS	*	85,4
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow in Van Heurck	NDME	*	4,9
Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller var. fonticola	NFON	*	17,1
Nitzschia perminuta (Grunow) M. Peragallo	NIPM	*	2,4
Nitzschia solita Hustedt	NISO	*	2,4
Navicula menisculus Schumann var. menisculus	NMEN	*	2,4
Navicula moskalii Metzeltin, Witkowski & Lange-Bertalot	NMOK	*	5
Navicula metareichardtiana Lange-Bertalot & Kusber nom. nov.	NMTA	*	9,8
Nitzschia sociabilis Hustedt var. sociabilis	NSOC	*	14,6
Navicula tripunctata (O.F. Müller) Bory var. tripunctata	NTPT	*	31,7
Psammodium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova et Round	PLAU	*	2,4
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot var. frequentissimum	PLFR	*	2,4
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Bak in Bak & Lange-Bertalot	PROH	*	2,5
Planothidium lanceolatum (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot var. lanceolatum	PTLA	*	4,9
Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot	RABB	*	2,4
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	*	9,8
Surirella birostrata Hustedt	SBIR	*	2,5
Sellaphora crassulexigua (Reichardt) Wetzel, Ector, Van De Vijver, Compère & D.G. Mann	SCRA	*	4,9
Sellaphora atomoides (Grunow) Wetzel et Van de Vijver	SEAT	*	7,3
Sellaphora uteroehlii (Hustedt) C.E. Wetzel et D.G. Mann	SEUT	*	2,4
Simonsenia delognei Lange-Bertalot	SIDE	*	2,4
Sellaphora joubaudii (Germain) Aboal	SJOU	*	2,4
Surirella lacrimula English	SLAC	*	4,9
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.	SNIG	*	7,3
Stephanodiscus parvus Stoermer et Håkansson	SPAV	*	2,5
Sellaphora raederiae (Lange-Bertalot) C.E. Wetzel	SRAE	*	4,9
TOTAL			1000

ANNEXE

PHYSICO-CHEMIE

Rapport d'analyse N°102718

N° Client : 3123-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/09/2021
Page : 1 / 6

CE3E
12 BIS ROUTE DE CONCHES
27180 ARNIERES SUR ITON

Nos références : 2020C110011

Vos références : ETUDE 210610

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à analyse. La reproduction du rapport n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Le rapport comporte 6 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole (*).
Le symbole (#) indique un essai réalisé par un laboratoire sous-traitant, sous accréditation selon ISO/CEI 17025

Echantillon N° : 102718-001

Date de prélèvement : 19/07/2021
Date de remise au laboratoire : 23/07/2021
Date de mise en analyse de l'échantillon : 24/07/2021
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 6
Référence échantillon : Station 1 - Station amont - Les Boutours

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(e) # DBO5 (eau brute)	NF EN ISO 5815-1	<1.0	mg/L O2
(e) # DCO méthode tube fermé	ISO 15705	<10.0	mg/L O2
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(f) * Matières en suspension (MES)	NF EN 872	5.8	mg/L
(f) * Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<0.20	mg/L
(f) * Nitrates	Flux séquentiel	31.4	mg(NO3)/L
(f) * Nitrites	Flux séquentiel	0.04	mg(NO2)/L
(f) * Ammonium	Flux séquentiel	0.06	mg(NH4)/L
(f) * Orthophosphates	Flux séquentiel	0.059	mg/L
(f) * Phosphore total en P	NF EN ISO 15681-2	<0.05	mg/L P
(f) * Carbone organique dissous (NPOC)	NF EN 1484	1.44	mg/L C (NCOP)

Observation(s) : # Analyses sous traitées dans un laboratoire partenaire Eurofins (Douai) accrédité selon ISO/IEC 17025v2017.
DBO5: échantillon congelé

Rapport d'analyse N°102718

N° Client : 3123-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/09/2021
Page : 2 / 6

CE3E
12 BIS ROUTE DE CONCHES
27180 ARNIERES SUR ITON

Echantillon N° : 102718-002

Date de prélèvement : 19/07/2021
Date de remise au laboratoire : 23/07/2021
Date de mise en analyse de l'échantillon : 24/07/2021
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 6
Référence échantillon : Station 2 - Station aval - Amont du moulin du Roy

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(e) # DBO5 (eau brute)	NF EN ISO 5815-1	<1.0	mg/L O2
(e) # DCO méthode tube fermé	ISO 15705	<10.0	mg/L O2
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(f) * Matières en suspension (MES)	NF EN 872	6.3	mg/L
(f) * Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<0.20	mg/L
(f) * Nitrates	Flux séquentiel	29.7	mg(NO3)/L
(f) * Nitrites	Flux séquentiel	0.04	mg(NO2)/L
(f) * Ammonium	Flux séquentiel	0.05	mg(NH4)/L
(f) * Orthophosphates	Flux séquentiel	0.071	mg/L
(f) * Phosphore total en P	NF EN ISO 15681-2	<0.05	mg/L P
(f) * Carbone organique dissous (NPOC)	NF EN 1484	1.54	mg/L C (NCOP)
Observation(s) : # Analyses sous traitées dans un laboratoire partenaire Eurofins (Douai) accrédité selon ISO/IEC 17025v2017. DBO5: échantillon congelé			

Rapport d'analyse N°102718

N° Client : 3123-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/09/2021
Page : 3 / 6

CE3E
12 BIS ROUTE DE CONCHES
27180 ARNIERES SUR ITON

Echantillon N° : 102718-003

Date de prélèvement : 19/07/2021
Date de remise au laboratoire : 23/07/2021
Date de mise en analyse de l'échantillon : 23/07/2021
Référence échantillon : Sédiment 1 - Station amont - Les Boutours

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(f) * Carbone organique	NF ISO 14235	1.26 %	m/m/sec
(f) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	60.6 %	m/m
(f) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	0.12 %	m/m/sec
METAUX (Sur fraction <2mm Minéralisation à l'eau régale selon NF EN 13346)			
(e) # Mercure	NF EN 13346	<0.10	mg/kg/sec
METAUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X31-147)			
(e) # Cadmium	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	<0.41	mg/kg/sec
(e) # Chrome	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	9.62	mg/kg/sec
(e) # Cuivre	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	5.07	mg/kg/sec
(e) # Nickel	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	5.04	mg/kg/sec
(e) # Phosphore	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	414	mg/kg/sec
(e) # Plomb	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	7.35	mg/kg/sec
(e) # Zinc	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	27.0	mg/kg/sec
ORGANOCHLORES ET APPARENTES			
(e) # PCB 28	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 52	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 101	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 118	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 153	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 138	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 180	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(e) # Fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	82	µg/kg/sec
(e) # Benzo (b) fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	83	µg/kg/sec
(e) # Naphtalène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	<2.1	µg/kg/sec
(e) # Acénaphthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	<2.1	µg/kg/sec



EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE



Rapport d'analyse N°102718

N° Client : 3123-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/09/2021
Page : 4 / 6

CE3E
12 BIS ROUTE DE CONCHES
27180 ARNIERES SUR ITON

Echantillon N° : 102718-003

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(e) # Fluorène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	3.4	µg/kg/sec
(e) # Phénanthrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	26	µg/kg/sec
(e) # Anthracène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	11	µg/kg/sec
(e) # Fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	82	µg/kg/sec
(e) # Pyrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	64	µg/kg/sec
(e) # Benzo (a) anthracène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	50	µg/kg/sec
(e) # Chrysène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	51	µg/kg/sec
(e) # Benzo (b) fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	83	µg/kg/sec
(e) # Benzo (k) fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	26	µg/kg/sec
(e) # Benzo (a) pyrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/MS/MS)	63	µg/kg/sec
(e) # Dibenzo (a,h) anthracène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	16	µg/kg/sec
(e) # Benzo (g,h,i) périlène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	42	µg/kg/sec
(e) # Indéno (1,2,3-cd) pyrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	38	µg/kg/sec

Observation(s) : # Analyses sous traitées dans un laboratoire partenaire Eurofins (Saverne) accrédité selon ISO/IEC 17025v2017.

Rapport d'analyse N°102718

N° Client : 3123-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/09/2021
Page : 5 / 6

CE3E
12 BIS ROUTE DE CONCHES
27180 ARNIERES SUR ITON

Echantillon N° : 102718-004

Date de prélèvement : 19/07/2021
Date de remise au laboratoire : 23/07/2021
Date de mise en analyse de l'échantillon : 23/07/2021
Référence échantillon : Sédiment 2 - Station aval - Amont du moulin du Roy

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(f) * Carbone organique	NF ISO 14235	1.72 %	m/m/sec
(f) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	48.0 %	m/m
(f) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	0.16 %	m/m/sec
METAUX (Sur fraction <2mm Minéralisation à l'eau régale selon NF EN 13346)			
(e) # Mercure	NF EN 13346	<0.10	mg/kg/sec
METAUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X31-147)			
(e) # Cadmium	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	0.41	mg/kg/sec
(e) # Chrome	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	9.01	mg/kg/sec
(e) # Cuivre	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	5.85	mg/kg/sec
(e) # Nickel	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	5.51	mg/kg/sec
(e) # Phosphore	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	516	mg/kg/sec
(e) # Plomb	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	11.3	mg/kg/sec
(e) # Zinc	NF EN ISO 11885 (Miné. eau régale)	36.6	mg/kg/sec
ORGANOCHLORES ET APPARENTES			
(e) # PCB 28	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 52	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 101	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 118	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 153	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 138	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
(e) # PCB 180	NF EN 17322 (GC/MS/MS)	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(e) # Fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	180	µg/kg/sec
(e) # Benzo (b) fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	180	µg/kg/sec
(e) # Naphtalène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	6.3	µg/kg/sec
(e) # Acénaphthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	4.7	µg/kg/sec

Rapport d'analyse N°102718

N° Client : 3123-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/09/2021
Page : 6 / 6

CE3E
12 BIS ROUTE DE CONCHES
27180 ARNIERES SUR ITON

Echantillon N° : 102718-004

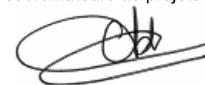
PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(e) # Fluorène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	6.8	µg/kg/sec
(e) # Phénanthrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	58	µg/kg/sec
(e) # Anthracène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	28	µg/kg/sec
(e) # Fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	180	µg/kg/sec
(e) # Pyrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	150	µg/kg/sec
(e) # Benzo (a) anthracène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	110	µg/kg/sec
(e) # Chrysène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	110	µg/kg/sec
(e) # Benzo (b) fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	180	µg/kg/sec
(e) # Benzo (k) fluoranthène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	42	µg/kg/sec
(e) # Benzo (a) pyrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/MS/MS)	120	µg/kg/sec
(e) # Dibenzo (a,h) anthracène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	31	µg/kg/sec
(e) # Benzo (g,h,i) périlène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	80	µg/kg/sec
(e) # Indéno (1,2,3-cd) pyrène	PR NF EN 17503/NF ISO 18287(GC/M)	77	µg/kg/sec

Observation(s) : # Analyses sous traitées dans un laboratoire partenaire Eurofins (Saverne) accrédité selon ISO/IEC 17025v2017.

(f) : Analyse réalisée par EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE (portée d'accréditation N°1-6950)

(e) : Analyse réalisée en sous-traitance par un laboratoire partenaire

Rapport approuvé par Elise ADAM Responsable coordinateurs de projets clients



ANNEXE

PISCICOLE



Fiche IPR

Cours d'eau : Vanne (la)

Station : Vanne-058350

Date : 23/09/2021

édité le 22/11/2021 17:30:43

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Moulin du Roi (amont passerelle)	Coordonnées X: 2354714
Affluence: Yonne (l')	Coordonnées Y: 669579
Commune: Sens	
Surface échantillonnée (m ²): 937,5	Profondeur moyenne (m): 0,436
Surface B.V. drainé (km ²): 988	Altitude moyenne (m): 65
Distance à la source (km): 58,35	T.M.I.A. Juillet (°C): 20,4
Largeur moyenne en eau (m): 12,5	T.M.I.A Janvier (°C): 4,7
Pente moyenne (0/00): 2,3	Unité Hydrologique: SEINE
Espèces échantillonnées: VAI, CHA, LPP, SPI, CHE, TRF	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	11,3613	6	0,0715	5,2762
NEL	3,2641	5	0,8938	0,2245
NER	2,8865	3	0,5356	1,2486

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,2197	0,0021	0,9944	0,0113
DIO	0,0531	0,0021	0,9676	0,0659
DII	0,0373	0,1718	0,9234	0,1593
DTI	0,3281	0,1878	0,5764	1,1018

SYNTHESE				
Score IPR :	8,0876	Classe de qualité	2	Bon



Fiche IPR

Cours d'eau : **Vanne (la)**

Station : **Lingue-058250**

Date : **23/09/2021**

édité le 22/11/2021 17:31:15

CARACTERISTIQUES DE LA STATION ...

Lieu-dit: Camp de César	Coordonnées X: 2354672
Affluence: Yonne (l')	Coordonnées Y: 669269
Commune: Sens	
Surface échantillonnée (m ²): 937,5	Profondeur moyenne (m): 0,463
Surface B.V. drainé (km ²): 987	Altitude moyenne (m): 65
Distance à la source (km): 58,25	T.M.I.A. Juillet (°C): 20,4
Largeur moyenne en eau (m): 12,5	T.M.I.A Janvier (°C): 4,7
Pente moyenne (‰): 2,4	Unité Hydrologique: SEINE
Espèces échantillonnées: PES, LPP, GOU, GAR, LOF, SPI, CHE, ANG, BAF, HOT	

RESULTATS ...

OCCURENCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
NTE	11,2305	15	0,2045	3,1739
NEL	3,2358	7	0,9966	0,0068
NER	2,843	6	0,9935	0,0131

ABONDANCES				
	Théorique	Observé	Probabilité	Score
DIT	0,2108	0,0598	0,7719	0,5177
DIO	0,051	0,0619	0,4449	1,6197
DII	0,0373	0,1014	0,8265	0,3811
DTI	0,3283	0,2102	0,6558	0,8438

SYNTHESE				
Score IPR :	6,5561	Classe de qualité	2	Bon

Lingue-058250			
Date	23/09/2021	Anodes	1
Cours d'eau	Vanne (1a)	Passages	1
	Vanne (1')	Longueur (m)	
	Sens	Largeur (m)	
	Camp de César	Surface (m²)	937,50
Coordonnée	669269	Conductivité	-
Coordonnée	2354672	PH	-
		Temp	-
Licence attribuée à FPPMA 89	Operateur FPPMA 89	O² (Mg/l)	-
	Gestionnaire Sens	O² (T* Sat)	-

AQUAFAUNA POP



ES ELABOREES - Non estimé

ESPECE	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
ABL	4	-	-	-	1,00	4	4,27	2,02%	0,45	0,71%	0	0,1	0,1
ANG	1	-	-	-	1,00	1	1,07	0,51%	4,74	7,52%	0	0,1	0,1
BAF	5	-	-	-	1,00	5	5,33	2,52%	5,63	8,93%	0	1	1
CHA	54	-	-	-	1,00	54	57,60	27,27%	1,79	2,84%	0	1	1
CHE	36	-	-	-	1,00	36	38,40	18,18%	32,79	52,01%	0	2	2
GAR	5	-	-	-	1,00	5	5,33	2,52%	1,41	2,24%	0	0,1	0,1
GOU	14	-	-	-	1,00	14	14,93	7,07%	1,78	2,82%	0	1	1
HOT	4	-	-	-	1,00	4	4,27	2,02%	3,62	5,74%	0	0,1	1
LOF	11	-	-	-	1,00	11	11,73	5,55%	0,48	0,76%	0	0,1	0,1
LPP	2	-	-	-	1,00	2	2,13	1,01%	0,10	0,16%	0	1	1
OCL	1	-	-	-	1,00	1	1,07	0,51%	0,07	0,11%	0		
PES	1	-	-	-	1,00	1	1,07	0,51%	0,15	0,24%	0	0,1	0,1
SPI	24	-	-	-	1,00	24	25,60	12,12%	1,82	2,89%	0	2	2
TRF	1	-	-	-	1,00	1	1,07	0,51%	0,53	0,84%	0	0,1	0,1
VAI	22	-	-	-	1,00	22	23,47	11,11%	0,21	0,33%	0	1	0,1
VAN	13	-	-	-	1,00	13	13,87	6,57%	7,48	11,86%	0	1	1
TOTAL	198	0	0	0	1,00	198	211,21	100,00%	63,05	100,00%			

Observations :

Vanne-058350			
Date	23/09/2021	Anodes	1
Cours d'eau	Vanne (Ia)	Passages	1
Affluence	Yonne (I')	Longueur (m)	
	Sens	Largeur (m)	
	(amont passerelle)	Surface (m ²)	937,50
	69579	Conductivité	-
Coordonnée	2354714	PH	-
		Temp	-
Licence attribuée à	Operateur	O ² (Mg/l)	-
FPPMA 89	FPPMA 89	O ² (T* Sat)	-
	Gestionnaire		
	Sens		

AQUAFAUNA POP

ESPECES ELABOREES - Non estimé

ESPECE	P1	P2	P3	P4	Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
							Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
CHA	139	-	-	-	1,00	139	148,27	78,98%	3,66	16,60%	0	2	1
CHE	2	-	-	-	1,00	2	2,13	1,13%	2,84	12,88%	0	0,1	0,1
LPP	1	-	-	-	1,00	1	1,07	0,57%	0,02	0,09%	0	0,1	0,1
SPI	10	-	-	-	1,00	10	10,67	5,68%	1,31	5,94%	0	1	2
TRF	12	-	-	-	1,00	12	12,80	6,82%	13,97	63,36%	0	1	1
VAI	12	-	-	-	1,00	12	12,80	6,82%	0,25	1,13%	0	0,1	0,1
TOTAL	176	0	0	0	1,00	176	187,74	#####	22,05	#####			

Observations :