




Suivi de la qualité physico-chimique et hydrobiologique du bassin versant de la Brèche

RAPPORT

Références du maître d'ouvrage	
Titre du marché :	Réseau de mesures de la qualité des masses d'eau superficielles du bassin versant de la Brèche (60) / Paramètres physico-chimiques et biologiques
Adresse :	Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche 9 rue Henri Brueil 60600 Clermont
Affaire suivie par :	Anne-Lise BELLANCE (Technicienne rivière)
Tél / mail	06.73.79.59.91

Références du sous-traitant	
Adresse :	Groupe CARSO 4 Avenue Jean Moulin - CS 30228 69633 Vénissieux - France
Affaire suivie par :	Nadège BRUN nbrun@groupecarso.com / Tél : 04 27 82 88 44
Adresse :	Bi-Eau 15, rue Lainé-Laroche 49000 Angers
Affaire suivie par :	Nadège BRUN lancon@bieau.fr / Tél : 06 45 05 90 06

		Agence Paris Nord (Siège) 2 avenue de la mare 95310 – Saint-Ouen-l'Aumône		Tél : 01.30.73.17.18 Email : infos@hydrosphere.fr	
N°Affaire :	E19_69				
Fichier :	E19_69_suivi_bassin_Breche_Campagne2020				
Affaire suivie par :	MKA				
Tél / mail	01.30.73.61.30 / mkamedula@hydrosphere.fr				
Participants :	MKA / VAK / BDU / GBA				
Version	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
1	MKA	MCA/SMO	PMI	05/02/2021	Version initiale
2	MKA	-	PMI	09/02/2021	Ajout logo AESN
3	MKA	-	PMI	04/03/2021	Révision EASN

Crédits Photographiques de ce document : HYDROSPHERE© Sauf mention contraire

Sommaire

Sommaire	3
1. Introduction	4
1.1. Rappel du contexte et des objectifs.....	4
1.2. Mission 2020.....	4
1.2.1. Zone d'étude	4
1.2.2. Masses d'eau prospectées.....	6
1.2.3. Présentation des stations	6
1.2.4. Planning d'intervention	9
1.2.5. Contexte hydrologique	9
2. Méthodologies et protocoles	13
2.1. Physico-chimie des eaux	13
2.2. Diatomées.....	14
2.2.1. Invertébrés benthiques	15
3. Résultats	17
3.1. Physico-chimie des eaux	17
3.1.1. Ru de la Garde	17
3.1.2. Béronnelle supérieure	21
3.2. Diatomées.....	26
3.2.1. Résultats 2020	26
3.2.2. Comparaison interannuelle	27
3.3. Hydrobiologie.....	28
3.3.1. Campagne 2020	28
3.3.2. Comparaison inter-annuelle	31
4. Bilan	32
4.1. Bilan de la campagne 2020	32
4.2. Comparaison pluriannuelle	33
Table des Illustrations	34
Listes des annexes.....	35

1. Introduction

1.1. Rappel du contexte et des objectifs

La Brèche est un affluent en rive droite de l'Oise. Elle prend sa source à Reuil-sur-Brèche (60) et s'écoule sur 47 km jusqu'à Villers-Saint-Paul. La Brèche s'inscrit dans un contexte salmonicole perturbé. Le cours d'eau est notamment segmenté par de nombreux ouvrages. Le bassin versant de la Brèche est majoritairement occupé par l'agriculture.

Depuis 2018, le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche (SMBVB) est compétent en matière de gestion du milieu aquatique sur la totalité du bassin versant de la Brèche.

Afin de compléter le suivi effectué par l'Agence de l'Eau sur ce Bassin, le SMBVB a mis en place un réseau de suivi physico-chimique et biologique sur trois affluents de la Brèche. Les références officielles des stations sont les suivantes :

- Station 03162430 le ru de la garde à Clermont 1 ;
- Station 03162700 la Béronnelle à Breuil-le-Sec 3 ;
- Station 03162900 la Béronnelle à Liancourt 1.

Pour plus de lisibilité, ces stations seront nommées respectivement « ru de la Garde », « Béronnelle supérieure » et « Béronnelle inférieure » dans la suite du rapport.

En 2020, la société Hydrosphère a été retenue pour réaliser ce suivi. Le présent rapport fait état des résultats obtenus.

1.2. Mission 2020

1.2.1. Zone d'étude

Chaque cours d'eau dispose d'une station de suivi. La répartition des stations à l'échelle de la zone d'étude est présentée dans la carte ci-après.

Les localisations précises des points de prélèvement et les caractéristiques typologiques de chaque station sont présentées dans les fiches de synthèses fournies en annexe.

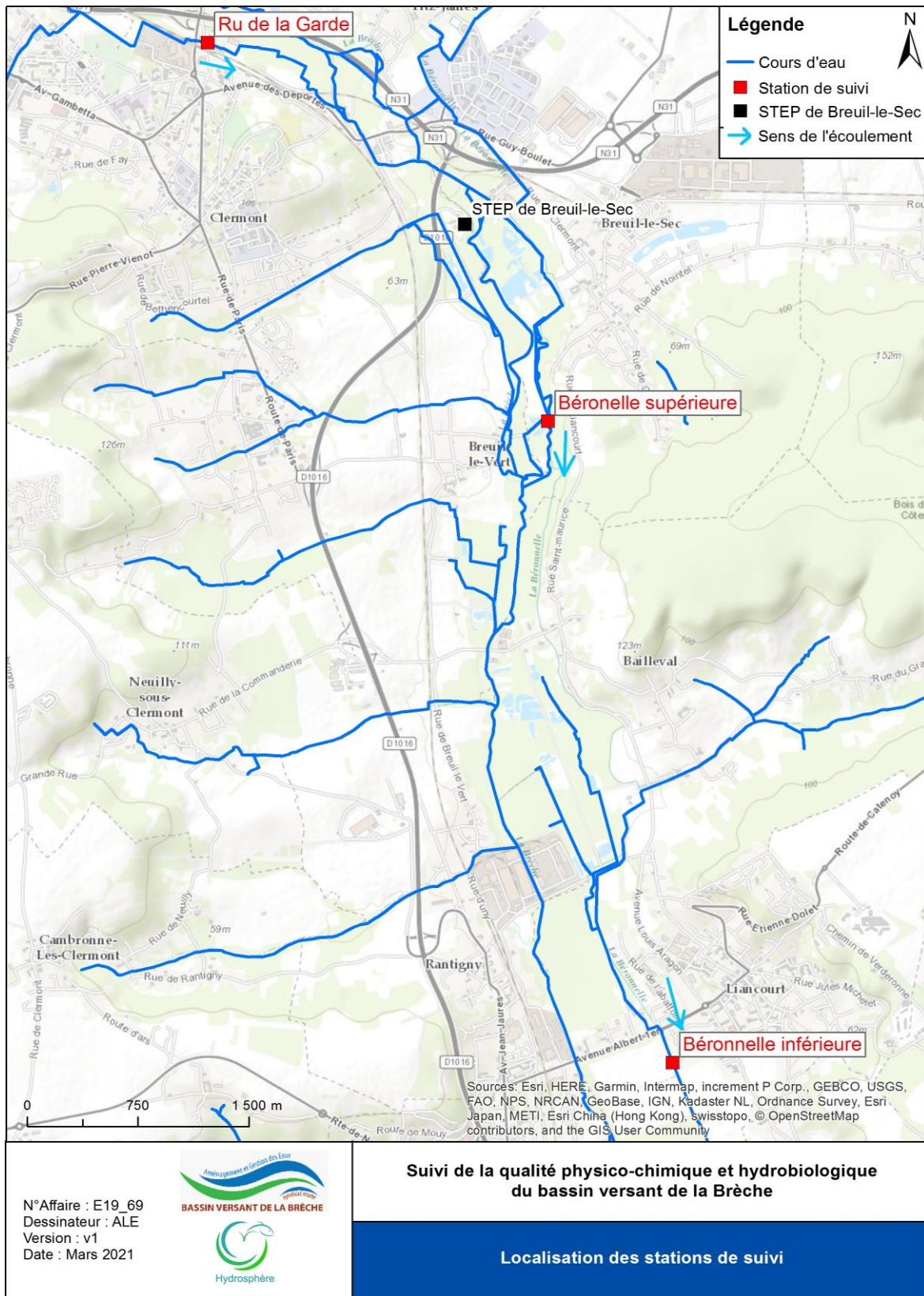


Figure 1 : Localisation des stations du suivi de la qualité physico-chimique et biologique du bassin versant de la Brèche

1.2.2. Masses d'eau prospectées

Les 3 stations étudiées appartiennent au même bassin versant mais représentent deux masses d'eau différentes. La Beronnelle supérieure et la Beronnelle inférieure appartiennent à la même masse d'eau. Les données typologiques des stations en lien avec la DCE sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Synthèse des caractérisations typologiques des stations observées en lien avec la DCE

Cours d'eau	Station	Masse d'eau		Hydro-écorégion	Acronyme
		Code	Type		
Ru de la Garde	-	FRHR220-H2071000	Petit cours d'eau (surface)	Tables calcaires (HER 9)	TP9
Béronnelle	Supérieure	FRHR220-H2073000	Petit cours d'eau (surface)	Tables calcaires (HER 9)	TP9
	Inférieure				

1.2.3. Présentation des stations

❖ Ru de la Garde

Le ru de la Garde est un affluent en rive droite de la Brèche. Il prend sa source à Hez et s'écoule sur 5,6 km jusqu'à Clermont. Le Ru s'inscrit dans un contexte prairial et forestier plutôt préservé sur sa partie amont. En aval, l'environnement est plus urbain.

La station est localisée sur la commune de Clermont, sur la partie aval du cours d'eau. Le point de prélèvement se situe en amont de la passerelle piétonne du chemin des Marettes.

En rive gauche, la berge en pente douce est longée d'un cheminement enherbé. L'environnement est constitué d'un boisement humide récemment coupé à blanc.

La rive droite présente une berge pentue et une ripisylve discontinue. L'environnement proche de la station est constitué de jardins privés engazonnés.

Sur cette station le cours d'eau présentent une largeur moyenne de 3 m. La vitesse d'écoulement est assez faible. La granulométrie est exclusivement composée de limon ce qui rend le fond du cours d'eau très peu portant. Aucun substrat graveleux plus grossier (gravier/pierre/cailleux/bloc) n'a été observé sur cette station. Par ailleurs, le tracé de la station est plutôt rectiligne.

Les habitats aquatiques sont donc globalement pauvres et peu diversifiés sur cette station.



Photo 1 : Vue générale de la station du ru de la Garde

❖ Béronnelle supérieure

La Béronnelle supérieure est un affluent en rive gauche de la Brèche. Elle s'écoule de Fitz-James à Breuil de Sec.

Le contexte environnemental de la station est mixte (agricole, forestier et urbain). L'urbanisation semble toutefois influencer fortement ce cours d'eau notamment avec la traversée des villes tels que Fitz-James et Liancourt.

La station est localisée sur la commune de Breuil-le-Sec, en aval du pont de la route des Charpentiers soit environ 400 m en aval de la station d'épuration de cette commune.

L'environnement est forestier. Les coupes récentes (rive gauche) offrent un peu de luminosité au cours d'eau sur l'amont de la station.

Les deux berges présentent une pente moyenne et de faibles hauteurs (environ 50 cm).

Sur cette station le cours d'eau présentent une largeur moyenne de 5 m. La vitesse d'écoulement est assez faible. La granulométrie est exclusivement composée de limon ce qui rend le fond du cours d'eau très peu portant. Aucun substrat graveleux plus grossier (gravier/pierre/cailleux/bloc) n'a été observé sur cette station. De nombreux embâcles jonchent le fond du cours d'eau et quelques aménagements de berges ont été réalisés (déflecteurs). Le tracé de la station est assez rectiligne.

Les habitats aquatiques sont donc globalement pauvres et peu diversifiés sur cette station.



Photo 2 : Vue générale de la station de la Béronnelle supérieure

❖ *Béronnelle inférieure*

La Béronnelle inférieure est également un affluent en rive gauche de la Brèche. Elle s'écoule de Fitz-James à Breuil de Sec.

Le contexte environnemental du bassin versant est le même que sur la Béronnelle supérieure.

La station est localisée sur la commune de Liancourt, en amont de la rue du jeu de paume.

L'occupation du sol à proximité immédiate de la station est agricole en rive droite et urbain en rive gauche.

Les deux berges sont enherbées, en pente forte et de hauteur importante (environ 150cm). La ripisylve est constituée de quelques buissons et d'arbres ornementaux.

Sur cette station le cours d'eau présentent une largeur moyenne de 1,8 m. La vitesse d'écoulement est très faible (hors période de crue). La granulométrie est exclusivement composée de limon ce qui rend le fond du cours d'eau très peu portant. Aucun substrat graveleux plus grossier (gravier/pierre/cailleux/bloc) n'a été observé sur cette station. Le tracé de la station est totalement rectiligne.

Cette station, qui bénéficie d'une forte luminosité, présente un développement végétal important en période estivale (hydrophyte + lentille d'eau).

Les habitats de la station sont donc majoritairement des substrat végétaux. Les substrats minéraux sont très peu diversifiés.



Photo 3 : Vue générale de la station de la Béronnelle inférieure

1.2.4. Planning d'intervention

Le tableau ci-après synthétise les investigations menées sur chaque station. Le suivi biologique comporte 1 prélèvement d'invertébrés et 1 prélèvement de diatomées. Il est à noter qu'aucune analyse physico-chimique n'a été réalisée sur la Béronnelle inférieure, ce suivi étant déjà réalisé par l'agence de l'eau.

Tableau 2 : Programme des analyses par station

	Suivi physico-chimique	Suivi hydrologique	Suivi biologique
Ru de la Garde	6 campagnes	6 campagnes	1 campagne
Béronnelle supérieure	6 campagnes	6 campagnes	1 campagne
Béronnelle inférieure	-	6 campagnes	1 campagne

Chaque campagne a pu être effectuée sur une journée. Le tableau ci-dessous récapitule les dates d'intervention par type de suivi.

Tableau 3 : Dates de prélèvement des différents inventaires réalisés en 2020

Suivi physico-chimique et hydrologique						Suivi Biologique
Campagne						Campagne unique
C1	C2	C3	C4	C5	C6	
08/01	05/03	18/05	01/07	01/09	12/11	01/07

1.2.5. Contexte hydrologique

❖ Conditions générales

Une station de suivi du débit en continu de la Brèche est localisée à Nogent-sur-Oise (source : Banque Hydro, station H7602010). Le comportement général des cours d'eau de l'ensemble du bassin versant a été extrapolé à partir de cette station. Les données débitométriques de cette station sont utilisées ici pour observer le comportement potentiel des cours d'eau observés durant les jours précédant les interventions.

Les débits journaliers de la Brèche à Nogent-sur-Oise sur l'ensemble de l'année 2020 sont présentés sur la figure ci-après.

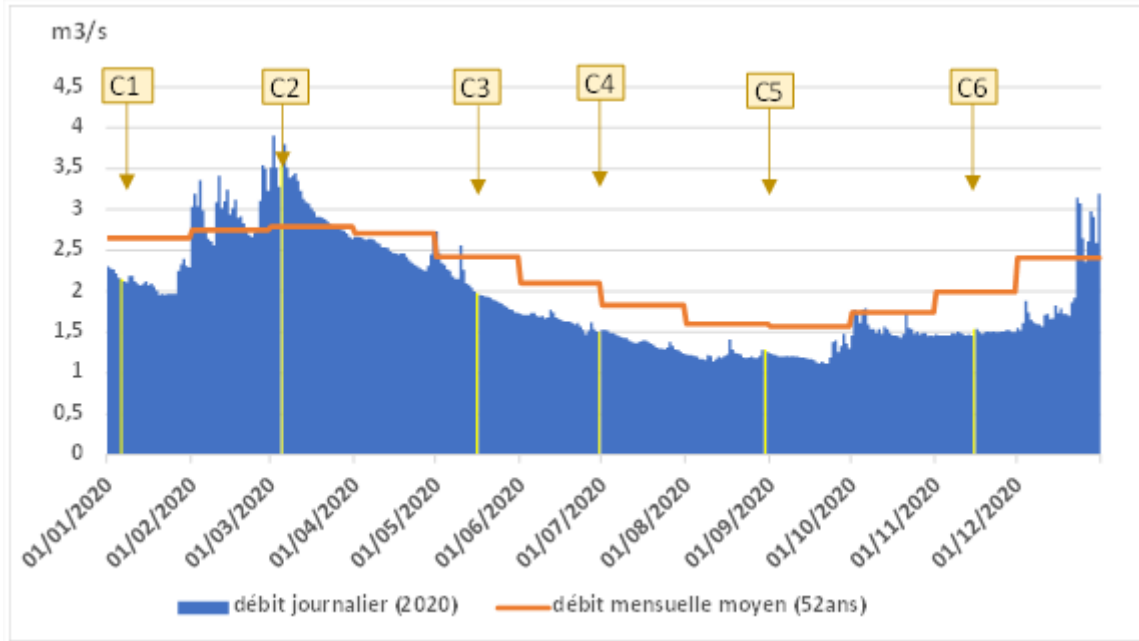


Figure 2 : Débits de la Brèche à Nogent-sur-Oise (données banque Hydro)

La lecture du graphique amène les remarques suivantes :

- L'année 2020 a présenté des débits globalement plus faibles qu'à l'accoutumée (moyenne établie sur 52 ans).
- La campagne 2 s'est déroulée dans une période de hautes eaux, avec des débits supérieurs aux moyennes du mois de mars.
- Les campagnes 1 à 3 s'inscrivent dans un contexte de moyennes eaux alors que les campagnes 4 à 6 s'inscrivent dans un contexte d'étiage .

Le suivi biologique s'est déroulé lors de la campagne 4. Cette campagne s'inscrit dans une phase de transition entre des moyennes eaux et l'étiage. Aucun pic de crue précédent les prélèvements ne semble avoir pu impacter les résultats obtenus. Les prélèvements se sont déroulés dans des conditions favorables.

❖ **Conditions stationnelles**

Les débits mesurés sur les 3 stations observées sont présentés dans les figures ci-après.

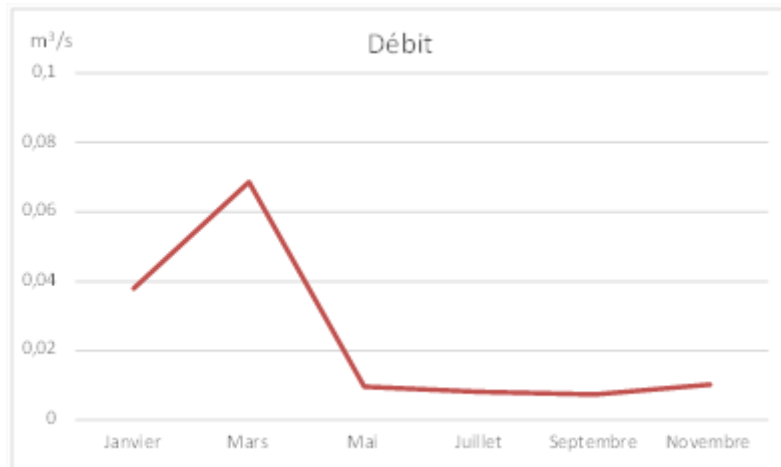


Figure 3 : Débits mesurés sur le ru de la Garde en 2020

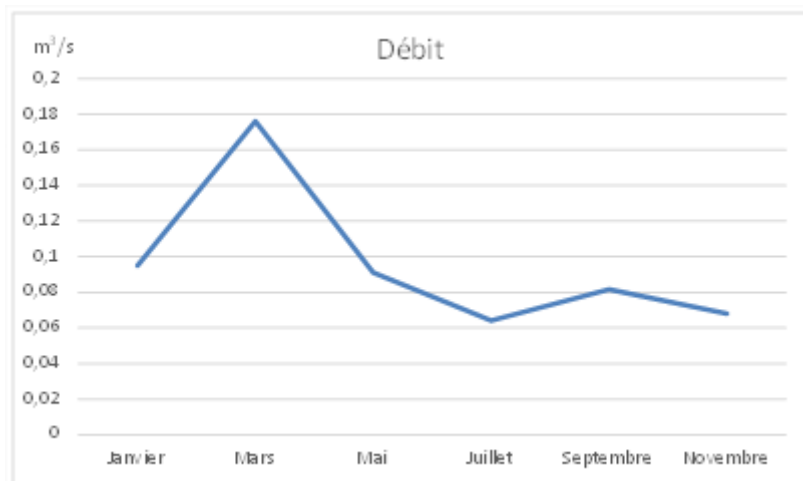


Figure 4 : Débits mesurés de la Béronnelle supérieure en 2020



Figure 5 : Débits mesurés sur la Béronnelle inférieure

En 2020, il est observés trois périodes distinctes :

- Campagne de janvier – moyennes eaux ;
- Campagne de mars – hautes eaux et pic de crue ;
- Campagnes de juin à novembre - basses eaux.

Ce sont donc sensiblement les mêmes observations que sur la station hydrologique que la Brèche (cf. chapitre précédent). Il est à noter un épisode d'étiage particulièrement sévère sur la station de la Béronnelle inférieure en juillet et septembre.

La Béronnelle supérieure semble moins affectée par ce phénomène. Elle bénéficie probablement d'une alimentation de nature différente qui la protège notamment des périodes d'étiage sévère.

2. Méthodologies et protocoles

Les méthodes et protocoles sont détaillés en annexe.

Les chapitres ci-dessous rappellent les grandes lignes, en particulier les éléments d'interprétation en lien avec la Directive Cadre sur l'Environnement (DCE).

2.1. Physico-chimie des eaux

Les mesures in situ (T°, pH, conductivité) ont été réalisées à l'aide d'une sonde multiparamétrique de type YSI pro plus. Les autres paramètres nécessitent une analyse en laboratoire. Les prélèvements d'eau ont été effectués selon le protocole décrit dans la norme française NF EN 25667 (ISO 5667) et envoyés par transporteur le jour même au laboratoire CARSO-LSEHL pour analyses.

- Concernant les paramètres disposant de seuils fixés par la DCE, les valeurs seuils utilisées sont celles fixées par l'arrêté du 25 juillet 2018. Les paramètres concernés et les seuils appliqués sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 4 : Valeurs des seuils fixées par la DCE pour la qualité physico-chimique des eaux

Classes d'état		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène	O2 dissous (mg/l)	8	6	4	3	< 3
	O2 saturation (%)	90	70	50	30	< 30
	DBO5 (mgO2/l)	3	6	10	25	> 25
	COD (mg/l)	5	7	10	15	> 15
Température (1)	Température (°C)	20	21,5	25	28	> 28
Nutriments	Phosphates PO4- (mg/l)	0,1	0,5	1	2	> 2
	Phosphore total (mgP/l)	0,05	0,20	0,5	1	> 1
	Ammonium NH4+ (mg/l)	0,1	0,5	2	5	> 5
	Nitrites (mg/l)	0,1	0,3	0,5	1	> 1
	Nitrates NO3- (mg/l)	10	50	(2)	(2)	(2)
Acidification	pH (min-max)	6,5 - 8,2	6 - 9	5,5 - 9,5	4,5 - 10	< 4,5 - > 10

(1) : Contexte salmonicole

(2) : pas de seuils fixés par l'arrêté 2018, jugés non fiables en l'état des connaissances actuelles. C'est également le cas pour les paramètres suivants : MES, Conductivité, Chlorures, Sulfates et Azote Kjeldahl. Pour ces paramètres sont utilisés les seuils fixés par le SEQ Eau v2 (classe d'aptitude à la Biologie).

- Deux polluants spécifiques bénéficiant de seuil DCE ont également été quantifiés lors des campagnes de prélèvement d'eau. Dans ce cas, seules deux classes de qualité sont applicables : Bon /Moyen. Les seuils proposés par la DCE s'appliquent sur la concentration moyenne annuelle. Les paramètres concernés et les seuils appliqués sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 5 : Polluant spécifiques étudiés et seuil DCE associés

Paramètre	Unité	Code Sandre	Seuil
Métazachlore	µg/l	1670	0,019
Diflufénicanil	µg/l	1814	0,01

Lorsque certaines mesures indiquent une concentration inférieure à la limite de quantification, la moyenne maximisée a été utilisée. Elle considère alors que la concentration est égale à la limite de quantification.

- Pour les paramètres ne disposant pas de seuil DCE, le référentiel SEQ eau V2 a été utilisé. 4 paramètres sont concernés. Les paramètres et leurs valeurs seuils fixées par ce référentiel sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Valeurs fixées par le référentiel SEQ eau V2 pour les paramètres étudiés non reconnus par la DCE

Groupe	Paramètre	Unité	Code Sandre	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Particules en suspensions	MES	mg/l	1305	25	50	100	150	>150
	Turbidité	NTU	1295	15	35	70	100	>100
Salinité	Conductivité	µS/cm	1303	180-2500	120 - 180	60 - 120	0 - 60	-
					2500-3000	3000 - 3500	3500-4000	>4000
Nutriments	Azote Kjeldahl (NKJ)	mg(N)/l	1319	1	2	6	12	>12

2.2. Diatomées

Conformément aux exigences de la DCE, l'échantillonnage et l'analyse des diatomées ont été réalisés selon les normes :

- **NF EN 13946 d'avril 2014** : Guide pour l'échantillonnage en routine et le prétraitement des diatomées benthiques de rivières et de plans d'eau ;
- **NF T 90-354 d'avril 2016** : Échantillonnage, traitement et analyse de diatomées benthiques en cours d'eau et canaux.

Sur les deux stations bornant le rejet, la granulométrie était suffisante pour effectuer le prélèvement de diatomées sur les sédiments du cours d'eau. Les diatomées ont alors été prélevés à la brosse, sur 5 éléments minéraux de grandes tailles.

Les prélèvements ont été fixés à l'alcool avant d'être confiés au laboratoire BiEau pour analyse.

La liste floristique obtenue (disponible en annexe) permet d'établir une note IBD, exprimée sur 20. Afin de répondre aux exigences de la DCE, l'IBD doit être converti en EQR (Ecological Quality Ratio). Cette méthode permet d'établir un écart entre la note observée et la note que devrait obtenir la station en l'absence de perturbation. La conversion s'effectue d'après l'équation suivante :

$$\text{Note en EQR} = (\text{Note observé} - \text{note minimale du type}) / (\text{Note de référence du type} - \text{note minimale du type})$$

Dans le cas des petits cours d'eau de l'HER 9 (TP9), les valeurs de référence sont les suivantes :

- Valeur de référence minimale du type : 1
- Valeur de référence du type : 18,1

Les limites retenues pour l'IBD (exprimé en EQR) sont fixées en fonction de la surface du bassin versant. Les bassins versant des stations observées sont inférieurs à 10 000 km². Dans ce cas, les limites de classe retenues sont les suivantes :

Tableau 7 : Valeurs seuils des classes de qualité fixées par la DCE pour l'IBD pour les stations observées

Classe	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
IBD (en EQR)	≥ 0,94	0,94 > ≥ 0,78	0,78 > ≥ 0,55	0,55 > ≥ 0,3	< 0,3

2.2.1. Invertébrés benthiques

2.2.1.1. Normes et prélèvements

Conformément aux exigences de la DCE, l'échantillonnage et l'analyse de la macrofaune benthique ont été réalisés selon les normes :

- **NF T90-333** de septembre 2016 : Qualité de l'eau - Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes ;
- **NF T90-388** de juin 2010 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau. Le traitement des échantillons a été réalisé dans le laboratoire d'Hydrosphère.

En particulier, le protocole prévoit la réalisation de 12 prélèvements unitaires répartis en trois « phases » :

- **Phase A** : 4 prélèvements élémentaires dans les substrats marginaux (M) par ordre de priorité,
- **Phase B** : 4 prélèvements élémentaires dans les substrats dominants par ordre de priorité,
- **Phase C** : 4 prélèvements élémentaires complémentaires dans les substrats dominants.

Les invertébrés sont ensuite triés, comptés par phase et déterminés – pour la plupart – au niveau générique. Les listes faunistiques obtenues pour chacune des stations sont présentées en annexe.

Ces listes faunistiques sont traduites par le calcul d'un « équivalent IBGN » (sur la base de la richesse et la sensibilité cumulée des Phases A et B) et de l'I2M2 (indice et diagrammes d'interprétation). Ce dernier, transcrit en EQR (Cf. § 2.1) permet l'appréciation de l'état au regard des exigences de la DCE.

Pour la typologie des stations étudiées (TP9) les limites de classe de qualité retenues pour cet indice sont les suivantes :

Tableau 8 : Valeurs seuils des classes de qualité fixées par la DCE pour l'I2M2 pour les stations observées

Classe	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
I2M2 (en EQR)	≥ 0,665	0,665 > ≥ 0,443	0,443 > ≥ 0,295	0,295 > ≥ 0,148	< 0,148

L'I2M2 intègre un outil diagnostic, basé sur les traits biologiques du peuplement inventorié et ayant pour objectif d'identifier les pressions anthropiques potentiellement impactantes du milieu. Ces pressions sont réparties en deux catégories :

- Les pressions liées à la qualité de l'eau (WQ) ;
- Les pressions liées à la dégradation de l'habitat (HD).

La liste des pressions mises en valeurs par l'outil diagnostic est détaillé dans le chapitre correspondant.

Les pressions sont représentées sous la forme de diagrammes radars.

A noter : Les diagrammes en radar générés par l'outil diagnostic ont essentiellement un caractère informatif. Si l'intérêt des informations apportées par l'outil diagnostic est indéniable, il faut cependant rester prudent dans les conclusions à tirer de ces informations. Les probabilités d'impact par les différents types de pression, calculées et représentées sur les diagrammes, ne constituent pas des preuves irréfutables de l'effet significatif de tel ou tel pression sur le site d'étude. Les informations apportées sont des indications sur la probabilité qu'un ou plusieurs types de pression(s) soit(ent) susceptible(s) d'avoir un effet significatif sur les communautés d'invertébrés aquatiques autochtones.

3. Résultats

Les résultats sont précisés par compartiment et étudiés dans les chapitres ci-dessous. Une fiche synthétise les résultats par station en annexe.

3.1. Physico-chimie des eaux

Pour rappel, ce compartiment n'a pas été étudié sur la Béronnelle inférieure en 2020.

3.1.1. Ru de la Garde

3.1.1.1. Qualité générale

Les résultats des prélèvements physico-chimiques de la station du ru de la Garde sont présentés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 10).

Tableau 9 : Qualité physico-chimique du ru de la Garde - Campagnes 2020

Station				Ru de la Garde						
Campagne				Janvier	Mars	Mai	Juillet	Septembre	Novembre	Moyenne annuelle
Groupe	Paramètre	Unité	Code Sandre							
Condition extérieure	Météo	-	-	couvert	Pluie	Beau temps	Très nuageux	Ensoleillé	Ensoleillé	
	Température de l'air	°C	1409	12	10	23	20	11	13	
Température	Température (ciprinicole)	°C	1301	10,3	9,4	13,0	18,0	13,4	10,8	-
Acidification	pH	sans unité	1302	7,96	7,68	7,84	7,85	8,20	7,92	-
Bilan de l'oxygène	O2 saturation	% (O2)	1312	71,4	68,5	61,6	61,0	59,0	47,2	-
	O2 dissous	mg(O2)/l	1311	8,01	7,82	6,46	5,84	6,10	5,20	-
	COD (mg/l)	mg(C)/l	1841	4,2	5,6	3,9	4,2	4,8	3,3	-
	DBO5	mg(O2)/l	1313	0,9	2,1	0,7	2,20	1,10	0,6	-
	DCO (1)	mg(O2)/l	1314	15	17	15	45	6,8	16	-
Nutriments	Ammonium	mg(NH4)/l	1335	0,16	0,30	0,39	0,22	0,27	0,18	-
	Nitrites	mg(NO2)/l	1339	0,20	0,15	0,30	0,37	0,63	0,18	-
	Nitrates	mg(NO3)/l	1340	27,2	24,2	17,2	17,4	16,1	7,9	-
	Orthophosphates	mg(PO4)/l	1433	0,54	0,26	0,53	0,94	0,63	0,20	-
	Phosphore total	mg(P)/l	1350	0,214	0,134	0,257	0,422	0,282	0,191	-
	Azote Kjeldahl (NKJ) (1)	mg(N)/l	1319	0,63	0,78	0,96	1,3	0,75	0,61	-
Salinité	Conductivité (1)	µS/cm	1303	889,0	580,0	1084,0	1275,0	1253,0	878,0	-
Particules en suspensions	MES (1)	mg/l	1305	2,8	5,5	10,0	43,0	20,0	5,8	-
	Turbidité (1)	NTU	1295	6,4	7,5	15	52	13	7	-
Polluants spécifiques	Métazachlore (4)	µg/l	1670	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Diflufenicanil (4)	µg/l	1814	<0,005	0,016	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,07*
Qualité physico-chimique "DCE"				Médiocre						-
Qualité physico-chimique "SEQ Eau V2" (hors paramètres DCE)				Moyenne						-
Qualité des polluants spécifiques recherchés				-						Bonne

(1) Utilisation des anciens seuils SEQ-Eau V2

(2) Absence de valeur seuil

(3) Les seuils de détection ne permettent pas de déterminer une classe de valeur pour ce paramètre

(4) Le seuil des polluants spécifique s'applique sur la moyenne annuelle

(*) moyenne maximisée

Parmi les analyses physicochimiques menées en 2020, plusieurs valeurs sont considérées comme déclassantes au vu des **seuils fixés par la DCE** :

- Deux valeurs sont classées en qualité « **Médiocre** » :
 - La saturation en O₂ (campagne 6) ;
 - la concentrations en nitrites (campagne 5) ;
- D'autres sont classées en qualité « **Moyenne** » :
 - La saturation en oxygène (campagnes 2 à 5) ;
 - La concentration en oxygène dissous (campagnes 4 et 6) ;
 - La demande chimique en oxygène (campagne 4) ;
 - La concentration en nitrites (campagne 4) ;
 - La concentration en orthophosphates (campagnes 1, 3, 4 et 5)

Au vu des **seuils Seq-eau V2**, deux valeurs sont également considérées comme déclassantes :

- La demande chimique en oxygène présente une valeur considérée comme « **Médiocre** » (Campagne 4) ;
- la turbidité présente une valeur considérée comme « **Moyenne** » (Campagne 4).

Les autres valeurs observées sont considérées comme « Bonne » à « Très bonne ».

La qualité physicochimique de la station du ru de la Garde en 2020 est donc considérée comme « Médiocre » selon les deux référentiels utilisés.

3.1.1.2. Evolution saisonnière

❖ *Température*

La température du ru de la Garde est assez stable sur l'année. Les températures minimales (9,4°C) et maximale (18°C) présente un delta faible. L'alimentation du cours d'eau par de nombreuses sources permet de limiter les fluctuations de température du cours d'eau.

❖ *Acidification*

Les constats faits pour la température sont également valables pour l'acidification.

❖ *Bilan en oxygène*

L'oxygène dissous et la saturation en oxygène présentent des valeurs assez faibles tout au long de l'année. La faible oxygénation « naturelle » du cours d'eau, aggravée par la durée et l'intensité de la période de basses eaux, conduit à une forte dégradation de l'oxygénation du cours d'eau.

La Demande Chimique en Oxygène présente un pic lors de la campagne 4. En dehors de cet événement ponctuel, la DCO est stable.

Le COD et la DBO5 présentent de faibles variations.

Le pic de DCO, non accompagné d'un pic de DBO5, traduit une augmentation significative de la concentration en matière organique peu dégradable (PCB, Dioxyne, DDT,...). Il s'agit probablement d'une pollution ponctuelle. Le prélèvement de MES (cf. chapitre dédié) peut aussi indiquer une remobilisation de ces molécules potentiellement stockées dans les sédiments (cf. chapitre dédié).

❖ *Nutriments*

Les nitrites présentent un pic de concentration lors de la campagne 5. Les valeurs observées sont globalement plus élevées durant la période estivale (mais -septembre).

Les autres matières azotées présentent des valeurs globalement stables.

La concentration des matières phosphorées fluctue. Un pic principal est observé lors de la campagne de juillet.

❖ *Conductivité*

La conductivité est instable. Un point bas est observé en mars lors de l'épisode de crue. En dehors de cette période, la conductivité est élevée, notamment en période estivales avec des valeurs supérieures à 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

❖ *Particules en suspension*

Les valeurs de MES et de turbidité sont globalement plus élevées en période estivale. Elles ne sont pas influencées par les épisodes pluvieux (crue de mars). Le pic observé lors de la campagne de juillet pourrait être dû à un biais opérateur. En effet, les faibles lames d'eau eaux peuvent entraîner un soulèvement de sédiment lors des prélèvements. Ce « nuage » de MES peut alors stagner sur la station du fait du faible débit et donc du mauvais renouvellement de l'eau.

❖ *Polluants spécifiques*

Le métazachlore présente une concentration inférieure aux limites de quantification sur l'ensemble des campagnes.

Le diflufenicanil présente un pic lors de la campagne de mars, ce qui correspond à l'épisode de crue. Cet herbicide, applicable en pré et post-levée, peut être utilisé à la fin de l'hiver, lors de la reprise du développement végétal. Il est probable que cette molécule ait été épandue sur des cultures avoisinantes puis lessivée par les pluies.

En dehors de cette campagne, les concentrations sont inférieures aux limites de quantification.

❖ Conclusion

La station du ru de la Garde est déclassée par une faible oxygénation tout au long de l’année.

Les crues (exemple de la campagne de mars) ne semblent pas générer d’apports par érosion des sols (absence de MES). Cependant, le lessivage des sols (captages de molécules solubles dans l’eau) est mis en évidence par l’augmentation de la concentration en diflufenicanil, très certainement d’origine agricole.

Le mois de juillet est marqué par une augmentation de plusieurs paramètres en lien avec les très faibles niveaux d’eau. Il pourrait s’expliquer par une pollution ponctuelle ou par une remise en suspend des sédiments lors du prélèvement.

Une analyse des sédiments serait intéressante pour observer la nature des éléments stocker dans ceux-ci et éventuellement mettre en lumière des pollutions passées du cours d’eau.

Selon les critères de la DCE, la qualité physico-chimique de la station est considérée comme « Médiocre ».

Tableau 10 : Bilan de la qualité des eaux du ru de la Garde

Ru de la Garde	
Qualité physico-chimique « DCE »	Médiocre
Qualité physico-chimique « SEQ Eau V2 » (hors paramètre DCE)	Moyenne
Qualité des polluants spécifiques recherché	Bonne

3.1.2. Béronnelle supérieure

3.1.2.1. Qualité générale

Les résultats des prélèvements physico-chimiques de la station de la Béronnelle supérieure sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 11 : Qualité physico-chimique de la Béronnelle supérieure

Station				Béronnelle supérieure						
Campagne				Janvier	Mars	Mai	Juillet	Septembre	Novembre	Moyenne annuelle
Groupe	Paramètre	Unité	Code Sandre							
Condition extérieure	Météo	-	-	Couvert	Pluie	Beau temps	Très nuageux	Ensoleillé	Ensoleillé	-
	Température de l'air	°C	1409	12	10	23	18	14	13	-
Température	Température	°C	1301	11,3	10,0	11,7	13,9	12,6	11,2	-
Acidification	pH	sans unité	1302	7,82	7,52	7,70	7,75	7,90	7,73	-
Bilan de l'oxygène	O2 saturation	% (O2)	1312	78,8	84,8	74,7	80,2	82,0	67,4	-
	O2 dissous	mg(O2)/l	1311	8,40	9,56	8,18	8,35	8,66	7,29	-
	COD (mg/l)	mg(C)/l	1841	1,6	2,2	1,5	1	2,7	2,2	-
	DBO5	mg(O2)/l	1313	1,5	5,0	0,60	0,60	0,70	0,9	-
	DCO (1)	mg(O2)/l	1314	9,8	19,5	11	5,9	8,6	9,1	-
Nutriments	Ammonium	mg(NH4)/l	1335	0,13	0,37	0,07	<0,05	0,14	0,34	-
	Nitrites	mg(NO2)/l	1339	0,11	0,15	0,14	0,11	0,30	1,30	-
	Nitrates	mg(NO3)/l	1340	26,3	16,3	31,5	31,9	36,9	29,0	-
	Orthophosphates	mg(PO4)/l	1433	1,14	0,92	0,60	0,84	1,60	1,30	-
	Phosphore total	mg(P)/l	1350	0,390	0,366	0,235	0,306	0,614	0,492	-
	Azote Kjeldahl (NKJ) (1)	mg(N)/l	1319	0,53	0,85	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	-
Salinité	Conductivité (1)	µS/cm	1303	544,0	379,3	544,0	457,0	547,0	479,7	-
Particules en suspensions	MES (1)	mg/l	1305	9,4	18,0	6,8	26,0	8,3	10,0	-
	Turbidité (NTU) (1)	NTU	1295	7,8	6,9	14	13,6	12	3,7	-
Polluants spécifiques	Métazachlore (4)	µg/l	1670	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Diflufénicanil (4)	µg/l	1814	<0,005	0,016	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	0,007*
Qualité physico-chimique "DCE"				Mauvaise						-
Qualité physico-chimique "SEQ Eau V2" (hors paramètres DCE)				Bonne						-
Qualité des polluants spécifiques recherchés				-						Bonne

(1) Utilisation des anciens seuils SEQ-Eau V2

(2) Absence de valeur seuil

(3) Les seuils de détection ne permettent pas de déterminer une classe de valeur pour ce paramètre

(4) Le seuil des polluants spécifique s'applique sur la moyenne annuelle

(*) Moyenne maximisée A4:KA1:K32

Parmi les analyses physicochimiques menées en 2020, plusieurs valeurs sont considérées comme déclassantes au vu des seuils fixés par la DCE.

- La concentration en nitrites (campagne 6) est classée en qualité « **Mauvaise** » ;
- La concentration en orthophosphates (3 campagnes) est classée en qualité « **Médiocre** » ;
- D'autres valeurs sont classées en qualité « **Moyenne** » :
 - La saturation en oxygène (campagne 6) ;
 - La concentration en orthophosphates (campagnes 2,3 et 4) ;
 - La concentration en phosphore total (campagne 5).

Les valeurs non citées sont considérées comme « Bonne » à « Très bonne ».

La qualité physicochimique de la station de la Béronnelle supérieure est donc considérée comme « Mauvaise » selon le référentiel DCE en 2020.

Les nitrites ne sont dégradant qu'une fois au cours des 6 campagnes. Cette dégradation pourrait provenir d'une pollution ponctuelle. La dégradation liée aux orthophosphates est observée sur l'ensemble des 6 campagnes. Il s'agit ici d'une pollution récurrente.

3.1.2.2. Evolution saisonnière

❖ *Température*

La température de la Bonnerelle supérieure est très stable sur l'année. Les températures de l'eau restent fraîches toute l'année avec un maximum de 13,9°C mesuré en 2020 (campagne 4).

❖ *Acidification*

Le niveau d'acidité de cours d'eau est également très stable.

❖ *Bilan de l'oxygène*

L'oxygène dissous et la saturation en oxygène présentent des valeurs assez faibles tout au long de l'année. Quelques fluctuations sont observées sans tendances saisonnières.

En moyennes eaux (campagne 1) et surtout en période de hautes eaux (campagne 2), la DBO5 présente des valeurs plus importantes que le reste de l'année. La DCO présente également une augmentation lors de la campagne 2. Il est probable que les pluies provoquent une érosion des sols aux alentours, apportant de la matière organique dans le cours d'eau.

Le COD est stable.

❖ *Nutriments*

L'ammonium et les nitrates présentent quelques variations sans tendance saisonnière apparente.

Les nitrites présentent un pic de valeurs lors de la campagne 6. En dehors de cet événement ponctuel, les concentrations en nitrites sont globalement stables. Avec des concentrations régulièrement supérieures à 30 mg/l, et malgré le statut de « Bonne » qualité au vu des seuils DCE, la teneur en nitrates est relativement importante.

Les orthophosphates sont en concentration importante toute l'année avec quelques variations (concentrations légèrement inférieures de mars à juillet).

Le phosphore total suit les mêmes tendances.

❖ *Conductivité*

La conductivité est globalement stable sur l'année avec un léger point d'inflexion en mars (période de crue).

❖ *Particules en suspensions*

Les MES présentent un premier pic en mars et un second, plus conséquent, en juillet. Le premier semble associé à la crue et causé par l'érosion des sols. Les seconds, hors période de crue, est plus probablement lié à un biais de prélèvement (remise en suspension des sédiments lors du prélèvement du fait des faibles hauteurs de lame d'eau et du faible renouvellement de l'eau).

❖ *Polluants spécifiques*

Le métazachlore présente une concentration inférieure aux limites de quantification sur l'ensemble des campagnes.

Le diflufenicanil présente un pic lors de la campagne de mars, ce qui correspond à l'épisode de crue. Cet herbicide, applicable en pré et post-levée, peut être utilisé à la fin de l'hiver, lors de la reprise du développement végétal. Il est probable que cette molécule ait été épandue sur des cultures avoisinantes puis lessivée par les pluies.

Une seconde valeur supérieure aux limites de quantification est observée lors de la campagne 4. La valeur observée (0,06 µg/l) est cependant très proche de la limite de quantification (0,05 µg/l).

❖ *Conclusion*

La station de la Béronnelle supérieure présente une température et une acidification très stable sur l'année.

Cette station est particulièrement impactée par une concentration importante en orthophosphates tout au long de l'année.

Bien que non déclassante, les concentrations en nitrates sont considérées comme assez fortes tout au long de l'année.

Ces concentrations élevées continues sur l'année peuvent être attribué soit à une alimentation par une eau de nappe elle-même chargée en nutriment (effet agricole) soit par un effet de la station d'épuration présente en amont. Des analyses menées en amont de la STEP et/ou sur l'eau de nappe, permettraient d'améliorer la compréhension des phénomènes en jeu.

Une concentration ponctuelle mais forte en nitrites est observée lors de la campagne 6. Le cours d'eau est donc également sujet à des pollutions ponctuelles.

Les crues (exemple de la campagne de mars) génèrent un léger apport en MES par érosion des sols et par effet de conséquence une augmentation de la matière organique dans l'eau (augmentation de la DBO5 et de la DCO). Le lessivage des sols (captages de molécules solubles dans l'eau) est mis en évidence par l'augmentation de la concentration en diflufenicanil, très certainement d'origine agricole.

Le mois de juillet est marqué par une augmentation des MES hors période de crue. Elle pourrait s'expliquer par un biais opérateur.

Au vu des critères DCE, la qualité physico-chimique de la Béronelle supérieure est considérée comme « Mauvaise ».

Tableau 12 : Bilan de la qualité des eaux du ru de la Garde

Ru de la Garde	
Qualité physico-chimique « DCE »	Mauvaise
Qualité physico-chimique « SEQ Eau V2 » (hors paramètre DCE)	Bonne
Qualité des polluants spécifiques recherché	Bonne

3.2. Diatomées

3.2.1. Résultats 2020

Le tableau ci-après synthétise les résultats issus de l'observation des peuplements de diatomées des trois stations.

Les listes floristiques détaillées sont disponibles en annexe.

Tableau 13 : Principaux résultats des peuplements de diatomées

La Viosne à Chars – 26/10/2020	Ru de la Garde	Béronnelle supérieure	Béronnelle inférieure
Note IBD (sur 20)	13,3	15,2	14,0
Note IPS (sur 20)	11,6	13,4	13,4
Richesse taxonomique	41	60	19
Diversité spécifique de Shannon	3,39	3,89	2,51
Equitabilité	0,73	-	-
EQR	0,72	0,83	0,76
Qualité biologique	Moyenne	Bonne	Moyenne

Sur la station du ru de la Garde, la note obtenue est considérée comme « Moyenne » au vu des critères de la DCE. Le peuplement est dominé par *Amphora pediculus* (30,8% - cf. liste floristique en annexe). Ce taxon est représentatif d'un milieu eutrophe (concentration en nutriments élevée) et mésosaprobe (concentration en matière organique moyenne). Il est secondé par *Sellaphora nigri* (10,9%) qui supporte les eaux eutrophes et saprobes. La richesse est considérée comme élevée avec 41 taxons identifiés. Le peuplement est équilibré et diversifié. Ce peuplement laisse entrevoir une station sujette à des pollutions discontinues ou ponctuelles.

Sur la station de la Béronnelle supérieure, la note obtenue est considérée comme « Bonne » au vu des critères de la DCE. Le peuplement est dominé par *Amphora pediculus* (36,4%). Elle est secondée par *Nitzschia sociabilis* (16,0%). Ces deux taxons indiquent des eaux eutrophes et mésosaprobes. La richesse est considérée comme très élevée avec 60 taxons identifiés. Le peuplement est diversifié et équilibré malgré la représentation de plus de la moitié du peuplement par deux taxons.

Sur la station de la Béronnelle inférieure, la note obtenue est considérée comme « Moyenne » au vu des critères de la DCE. Avec une note de 0,76 et un seuil de « Bonne » qualité fixé à 0,78, cette station présente un bon potentiel d'amélioration. Le peuplement est dominé par *Rhoicosphenia abbreviata* (51,9%). Il est secondé par *Amphora pediculus* (18,4%). Ces deux taxons indiquent des eaux eutrophes. Le peuplement est considéré comme assez pauvre (19 taxons) et déséquilibré.

La qualité biologique des stations au vu des peuplements de diatomées oscille entre les classes de qualité « Bonne » et « Moyenne ». La qualité de la Béronnelle supérieure, considérée « Bonne » est significativement supérieure à celle des deux autres stations. La station de la Béronnelle inférieure est classée en qualité « Moyenne » mais avec une note IBD proche de la limite de la classe de qualité « Bonne ». D’après l’indice IPS, les stations de la Béronnelle inférieure et supérieure obtiendraient d’ailleurs la même note. La station du ru de la Garde présente également une classe de qualité « Moyenne ». Les 2 indices indiquent une qualité significativement inférieure par rapport aux deux autres stations étudiées.

Les trois peuplements indiquent des eaux eutrophes et méso-saprobies.

3.2.2. Comparaison interannuelle

Seule la station du ru de la Garde dispose d’un historique concernant les résultats IBD. En effet, des analyses de diatomées ont été menées sur ce cours d’eau en 2016. La note IBD obtenue sur cette chronique est présentée dans le tableau ci-dessous. Afin d’en faciliter la lecture, les résultats sont indiqués en IBD « brut » et non en EQR.

Tableau 14 : Historique des notes IBD sur la station du ru de la Garde (2016-2020)

	Ru de la Garde	
Années	2016	2020
Note IBD	0,70	0,72

Lors des deux années de suivi (2016 et 2020) la station du ru de la Garde présente une qualité biologique « Moyenne » au vu de son peuplement de diatomée. L’écart de note entre ces deux campagnes est de 0,02/1. Il est considéré non significatif.

3.3. Hydrobiologie

3.3.1. Campagne 2020

Les principaux paramètres descriptifs de la qualité hydrobiologique sont synthétisés pour chaque station dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Principales composantes des peuplements d'invertébrés des stations échantillonnées

Cours d'eau	Ru de la Garde	Béronnelle supérieur	Béronnelle inférieur
Taxon indicateur	<i>Gammaridae</i> (GI2)	<i>Gammaridae</i> (GI2)	<i>Gammaridae</i> (GI2)
Richesse IBG (A+B)	15	13	21
Abondance total	1287	2563	3644
Taxons dominants	<i>Chironomidae</i> (32,6%) <i>Gammaridae</i> (29,4%) Oligochète (23,9%)	<i>Chironomidae</i> (37,9%) <i>Gammaridae</i> (31,4%) Oligochète (22,1%)	<i>Hydrobiidae</i> (55,6%) <i>Asellidae</i> (18,0%)
% de taxons polluorésistants	61,9%	61,3%	29,4%
% de taxons fragiles	33,3%	38,5%	27,3%
Note IBGN	6	6	8
Indice de Shannon (Valeur brut)	2,684	2,143	2,614
Indice de Shannon (EQR)	0,4294	0,2279	0,4032
Score moyen par taxon (EQR)	0	0	0
Score polivoltisme (EQR)	0	0	0,0339
Score ovoviparisme (EQR)	0	0	0
Richesse I2M2 (Brut)	18	14	25
Richesse I2M2 (EQR)	0	0	0,0698
Note I2M2	0,073	0,039	0,0875
Classe de qualité	Mauvais	Mauvais	Mauvais

Les diagrammes radars ci-après représentent les probabilités d'altération des pressions mises en valeur par l'outil diagnostic de l'I2M2

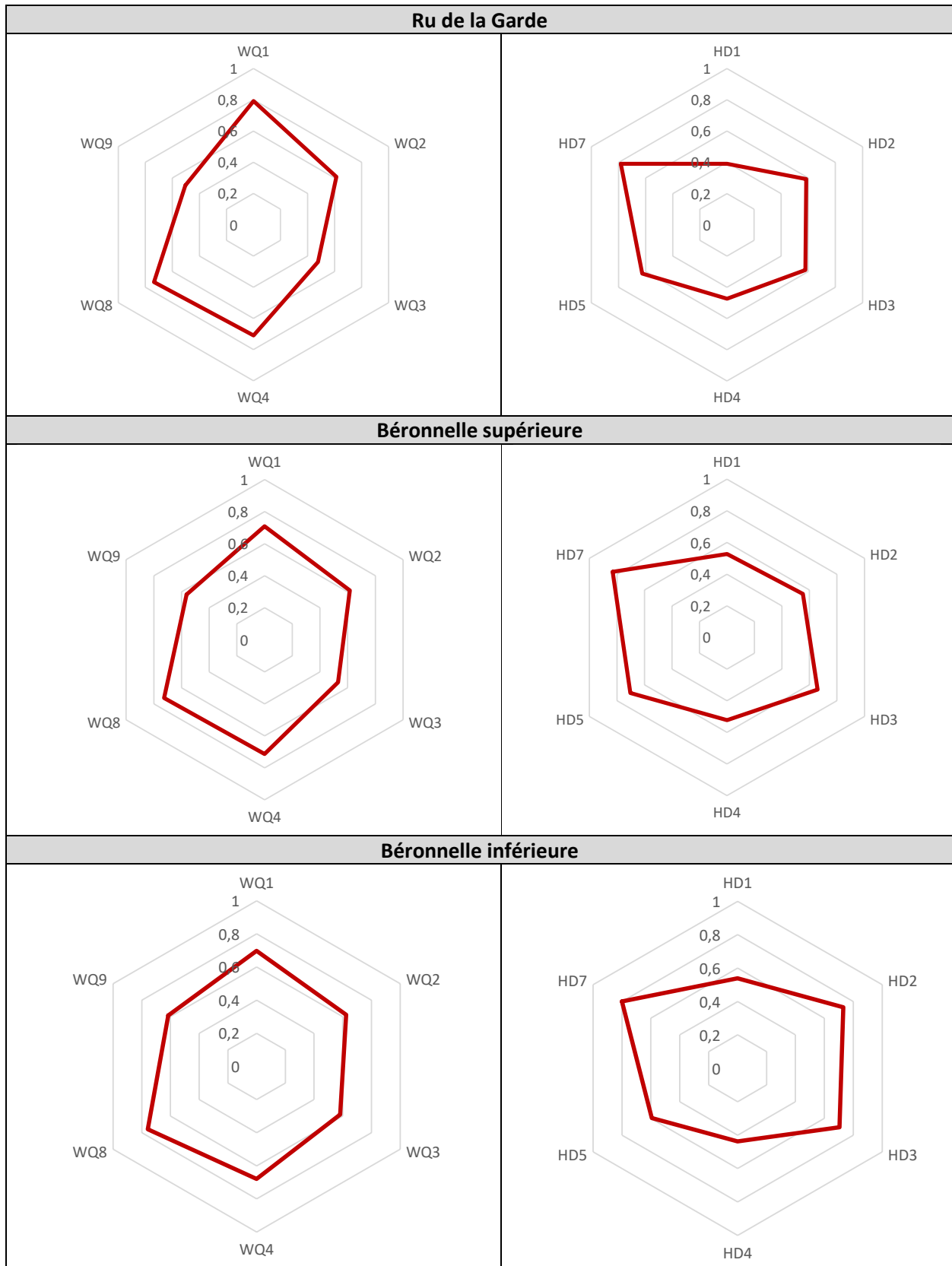


Figure 6 : Pressions identifiées par l'outil diagnostique de l'I2M2

Le tableau ci-dessous fait état de la correspondance entre les acronymes utilisés dans les diagrammes précédents et les pressions associées:

Tableau 16 : Pressions observées par l'I2M2

Paramètres de la qualité des eaux		Paramètres de la dégradation de l'habitat	
WQ1	Matières organiques	HD1	Voie de communication
WQ2	Matières azotées	HD2	Ripisylve
WQ3	Nitrates	HD3	Urbanisation
WQ4	Composés phosphorés	HD4	Risque de colmatage
WQ8	Pesticides	HD5	Instabilité hydrobiologique
WQ9	HAP	HD7	Anthropisation

Sur la station du ru de la Garde, le peuplement des invertébrés benthiques présente une richesse taxonomique considérée comme faible avec 15 taxons comptabilisés par l'équivalent IBGN (détermination à la famille sur les phases A+B) et 18 taxons par l'I2M2 (détermination au genre sur les phases A+B+C). Aucun individu de GI supérieur n'est observé. L'ensemble des individus observés sont donc résistants aux pollutions.

La diversité et le groupe indicateur retenu conduisent à une note IBGN de 6/20.

L'abondance est assez élevée avec 1287 individus comptabilisés sur la totalité du prélèvement.

Les trois taxons dominants représentent près de 86% du peuplement. Le peuplement est donc déséquilibré. L'indice de Shannon traduit une diversité faible.

La note obtenue par l'I2M2 est considérée comme « **Mauvaise** » au vu des critères de la DCE. Parmi les 5 métriques utilisées par l'I2M2, l'indice de Shannon est le moins pénalisant. Cette métrique est toutefois considérée comme « Moyenne » (en limite supérieure de classe de qualité). Les autres métriques sont considérées comme « Mauvaises ».

Selon l'outil diagnostic associé à cet indice, les pressions présentant les probabilités d'impact les plus fortes sont la « matière organique » (0,79) et l'« anthropisation du bassin versant » (0,78). Les pressions « matière phosphorés » et « pesticides » présentent également des probabilités d'impacts supérieures à 0,7. Ces éléments concordent avec les résultats obtenus dans le suivi physico-chimique.

Sur la station de la Béronnelle supérieure, le peuplement des invertébrés benthiques présente une richesse taxonomique considérée comme faible avec 13 taxons comptabilisés par l'équivalent IBGN et 14 taxons par l'I2M2. Le groupe indicateur retenu est peu élevé (GI2). Un taxon de GI supérieur est représenté (Hydropsychidae - GI3 – 1 ind.). Cet effectif est trop faible pour être retenu comme taxon indicateur (3 individus minimum).

La diversité et le groupe indicateur retenus conduisent à une note IBGN de 6/20.

L'abondance est assez élevée avec 1287 individus comptabilisés sur la totalité du prélèvement.

Les trois taxons dominants représentent près de 86% du peuplement et 38,5% des taxons sont représentés par moins de 3 individus. Le peuplement est donc fortement déséquilibré. L'indice de Shannon traduit une diversité faible et confirme ce déséquilibre.

La note obtenue par l'I2M2 est considérée comme « **Mauvaise** » au vu des critères de la DCE. Parmi les 5 métriques utilisées par l'I2M2, l'indice de Shannon est le moins pénalisant. Cette métrique est toutefois considérée comme « Médiocre ». Les autres métriques sont considérées comme « Mauvaises ».

Selon l’outil diagnostic associé à cet indice, la pression présentant la probabilité d’impact la plus forte est l’« anthropisation du bassin versant » (0,83). Les pressions « matière organique », « matières phosphorés », « pesticides » et « instabilité hydraulique » présentent également des probabilités d’impact supérieures à 0,7. Ces éléments concordent avec les résultats obtenus dans le suivi physico-chimique.

Sur la station de la Béronnelle inférieure, le peuplement des invertébrés benthiques présente une richesse taxonomique considérée comme assez faible avec 21 taxons comptabilisés par l’équivalent IBGN et 25 par l’I2M2. Le groupe indicateur retenu est peu élevé (GI2). Un taxon de GI supérieur est représenté (Hydropsychidae - GI3 – 1ind.). Cet effectif est trop faible pour être retenu comme taxon indicateur (3 individus minimum).

La diversité et le groupe indicateur retenu conduisent à une note IBGN de 8/20.

L’abondance est très élevée avec 3644 individus comptabilisés sur la totalité du prélèvement.

Le taxon le plus représenté contribue à plus de la moitié de l’effectif total. Le cumul des deux taxons dominants représente 74% du peuplement. Le peuplement est donc déséquilibré. L’indice de Shannon traduit une diversité faible et confirme ce déséquilibre.

La note obtenue par l’I2M2 est considérée comme « **Mauvaise** » au vu des critères de la DCE. Parmi les 5 métriques utilisées par l’I2M2, l’indice de Shannon est le moins pénalisant. Cette métrique est toutefois considérée comme « Moyenne ». Les autres métriques sont considérées comme « Mauvaises ».

Selon l’outil diagnostic associé à cet indice, les pressions présentant les probabilités d’impact les plus fortes sont l’« anthropisation du bassin versant » (0,80) et les « pesticides » (0,75). Les pressions « Ripisylve » et « Urbanisation_100 m » présentent également des probabilités d’impact supérieures à 0,7. Ces éléments concordent avec les observations effectuées sur le terrain (cours d’eau rectiligne recalibré entre parcelle agricole et quartier pavillonnaire).

3.3.2. Comparaison inter-annuelle

Seule la station du ru de la Garde dispose d’un historique concernant les résultats IBGN. Une analyses des macro-invertébrés a été menée en 2016 sur ce cours d’eau. Le tableau ci-dessous présente les résultats I2M2 pour les 2 années observées.

Tableau 17 : Historique des notes IBGN sur la station du ru de la Garde (2016-2020)

	Ru de la Garde	
Années	2016	2020
Note IBGN	0,097	0,073

Lors des deux années de suivi (2016 et 2020) la station du ru de la Garde présente une qualité biologique « **Mauvaise** » au vu de son peuplement de macroinvertébrés. L’écart de note entre ces deux campagnes est de 0,024/1. Il est considéré comme non significatif.

4. Bilan

4.1. Bilan de la campagne 2020

La station du ru de la Garde présente une qualité physicochimique « **Médiocre** », une qualité biologique « **Moyenne** » vis-à-vis des diatomées et « **Mauvaise** » vis-à-vis des macro-invertébrés. Les analyses physicochimiques mettent en évidence une oxygénation modérée et une teneur en orthophosphates excédentaire tout au long de l'année. A cela s'ajoutent des perturbations ponctuelles tels des excès de nitrates ou de MES. Le peuplement de diatomées exprime une trophie du milieu alors que l'outil diagnostique associé à l'I2M2 classe la matière organique, l'anthropisation du bassin versant, les matières phosphorées et les pesticides comme les causes les plus probables de la dégradation du peuplement d'invertébrés.

La station de la Béronnelle supérieure présente une qualité physicochimique « **Mauvaise** » du fait d'un pic de nitrate. D'autres perturbations et notamment une concentration importante en orthophosphates confirme le caractère dégradé de cette station. La qualité biologique de cette station est considérée comme « **Bonne** » vis-à-vis des diatomées. Le peuplement de diatomées marque toutefois une forte trophie du milieu. La qualité biologique est considérée comme « **Mauvaise** » vis-à-vis des macro-invertébrés. L'outil diagnostique associé à l'I2M2 classe l'anthropisation du bassin versant comme la cause la plus probable des dégradations observées.

La station de la Béronnelle inférieure n'a pas bénéficié de mesures physico-chimiques dans le cadre de ce suivi en 2020.. Le peuplement de diatomées marque une forte trophie du milieu. La qualité biologique associée est considérée comme « **Moyenne** ». La qualité biologique vis-à-vis des macro-invertébrés est considérée comme « **Mauvaise** ». L'outil diagnostique associé à l'I2M2 classe l'anthropisation du bassin versant, les pesticides, la ripisylve et l'urbanisation comme les causes les plus probables de la dégradation du peuplement d'invertébré.

La qualité écologique générale des trois stations est donc considérée comme « **Mauvaise » principalement en raison de de l'indice I2M2. Le suivi de la qualité physico-chimique confirme le caractère dégradé des stations. La qualité biologique mesurées à partir des diatomées est plus tolérante. Elle reste cependant déclassante sur 2 des trois stations et indique une forte eutrophisation du milieu.**

Tableau 18 : Tableau de synthèse de la qualité des stations observées en 2020

Station	Physico-chimie « DCE »	Physico-chimie Seq-eau V2 (hors paramètres DCE)	Polluants spécifiques analysés	IBD	I2M2
Ru de la Garde	Médiocre	Moyenne	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Béronnelle supérieure	Mauvaise	Bonne	Bonne	Bonne	Mauvaise
Béronnelle inférieure	-	-	-	Moyenne	Mauvais

4.2. Comparaison pluriannuelle

Les résultats biologiques historiques sont disponibles uniquement pour le ru de la Garde en 2016.

Pour les peuplements d'invertébré comme pour les peuplements de diatomées le ru de la Garde présente des qualités identiques lors des deux années de suivi. Les écart de notes sont considéré non significatif. La qualité biologique du ru de la Garde apparait donc stable entre 2016 et 2020.

Table des Illustrations

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des caractérisations typologiques des stations observées en lien avec la DCE.....	6
Tableau 2 : Programme des analyses par station	9
Tableau 3 : Dates de prélèvement des différents inventaires réalisés en 2020	9
Tableau 4 : Valeurs des seuils fixés par la DCE pour la qualité physico-chimique des eaux	13
Tableau 5 : Polluant spécifiques étudiés et seuil DCE associés.....	14
Tableau 6 : Valeurs fixées par le référentiel SEQ eau V2 pour les paramètres étudiés non reconnus par la DCE.....	14
Tableau 7 : Valeurs seuils des classes de qualité fixées par la DCE pour l'IBD pour les stations observées	15
Tableau 8 : Valeurs seuils des classes de qualité fixées par la DCE pour l'I2M2 pour les stations observées	16
Tableau 9 : Qualité physico-chimique du ru de la Garde - Campagnes 2020	18
Tableau 10 : Bilan de la qualité des eaux du ru de la Garde	21
Tableau 11 : Qualité physico-chimique de la Béronnelle supérieure	22
Tableau 12 : Bilan de la qualité des eaux du ru de la Garde	25
Tableau 13 : Principaux résultats des peuplements de diatomées.....	26
Tableau 14 : Historique des notes IBD sur la station du ru de la Garde (2016-2020)	27
Tableau 15 : Principales composantes des peuplements d'invertébrés des stations échantillonnées	28
Tableau 16 : Pressions observées par l'I2M2	30
Tableau 17 : Historique des notes IBGN sur la station du ru de la Garde (2016-2020)	31
Tableau 18 : Tableau de synthèse de la qualité des stations observées en 2020.....	32

Liste des cartes

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des stations du suivi de la qualité physico-chimique et biologique du bassin versant de la Crise.....	5
Figure 2 : Débits de la Brèche à Nogent-sur-Oise (données banque Hydro)	10
Figure 3 : Débits mesurés sur le ru de la Garde en 2020.....	11
Figure 4 : Débits mesurés sur la Béronnelle supérieure en 2020	11
Figure 5 : Débits mesurés sur la Béronnelle inférieure	11
Figure 6 : Pressions identifiées par l'outil diagnostic de l'I2M2	29
Figure 7 : Description d'une opération type au niveau d'un point de prélèvement.....	74

Liste des photos

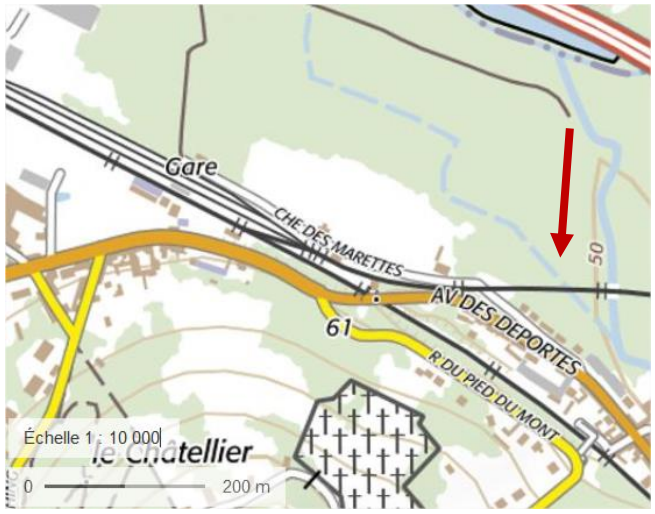
Photo 1 : Vue générale de la station du ru de la Garde	7
Photo 2 : Vue générale de la station de la Béronnelle supérieure	7
Photo 3 : Vue générale de la station de la Béronnelle inférieure	8

Listes des annexes

Annexe 1 : Fiches de synthèse	36
Annexe 2 : Listes floristiques	43
Annexe 3 : Liste faunistiques	47
Annexe 3 : Résultats I2M2.....	57
Annexe 4 : Méthodologies détaillées.....	61

Annexe 1 : Fiches de synthèse

Ru de la Garde Station du ru de la Garde Campagne : 2020



LOCALISATION	
Département	Oise (60)
Commune	Clermont
Lieu-dit	-
Localisation	Amont du pont du chemin des Marettes
Code masse d'eau	FRHR220-H2073000
L93 X	658207
L93 Y	6920715

CARACTERISTIQUES DU MILIEU

Lit mineur :	
Largeur en eau	3 m
Faciès dominant	Plat lentique
Faciès secondaire	Plat courant
Substrat dominant	Vase
Substrat secondaire	-
Colmatage	-
Profondeur moyenne	≈ 5 cm
Vitesse moyenne	≈ 5 cm/s
Berges :	
Nature	Naturelle
Hauteur	2 m RD /0,3 m RG
Inclinaison	Forte
Stabilité	Moyenne

Végétation aquatique :	
Nature :	Algue
Recouvrement :	3%

Occupation des sols :	
Rive droite:	Jardin
Rive gauche :	Chemin enherbé

Hydrologie/Débits:	
Max	69 l/s
Min	7 l/s

Pressions :	
-	

Ru de la Garde

Station du ru de la Garde

Campagne : 2020

Diagnostic écologique		
PHYSICO-CHIMIE	Médiocre	Les nitrites (campagne 5) et la saturation en oxygène (campagne 6) sont classés en qualité « Médiocre ». Ils s'accompagnent de nombreuses valeurs classées en qualité « Moyenne » : orthophosphates, nitrites, oxygène.
IBD	0,72	La note IBD (exprimée en EQR) est considérée comme « Moyenne ». Le peuplement est qualifié d'eutrophe et de méso-saprobe. Il témoigne d'une concentration importante en nutriments mais moyennement chargée en matière organique.
MPCE (Equivalent « IBGN »)	6/20	La note hydrobiologique obtenue par l'indice « équivalent IBGN » est de 6/20. Aucun taxon de groupe indicateur supérieur au GI2 n'est observé. La diversité est assez faible avec 15 taxons comptabilisés par l'équivalent IBGN et 18 par l'I2M2.
I2M2 (équivalent EQR)	0,073	La note I2M2 obtenue est classée en qualité « Mauvaise ». L'outil diagnostic présente 4 pressions dont la probabilité d'impact est comprise entre 0,7 et 0,8. Elles sont classées par ordre décroissant : <ul style="list-style-type: none"> • Matière Organique ; • Anthropisation du bassin versant ; • Matière phosphorée ; • Pesticides.

Commentaires sur l'intérêt patrimonial	
Volet astacicole	ND
Volet malacologique	ND
Volet piscicole	ND

ND : Pas d'inventaire spécifique réalisé.

BILAN GENERAL
<p>Le ru de la Garde apparaît dégradé pour l'ensemble des compartiments étudiés. L'I2M2 est l'indice le plus discriminant. Il classe la station en qualité « Mauvaise ». Ce compartiment est impacté par la faible qualité des habitats présents sur la station (absence de granulométrie grossière notamment) mais également par les facteurs détectés par les autres analyses : oxygénation assez faible, concentration en nutriments importantes (orthophosphates, nitrites).</p>

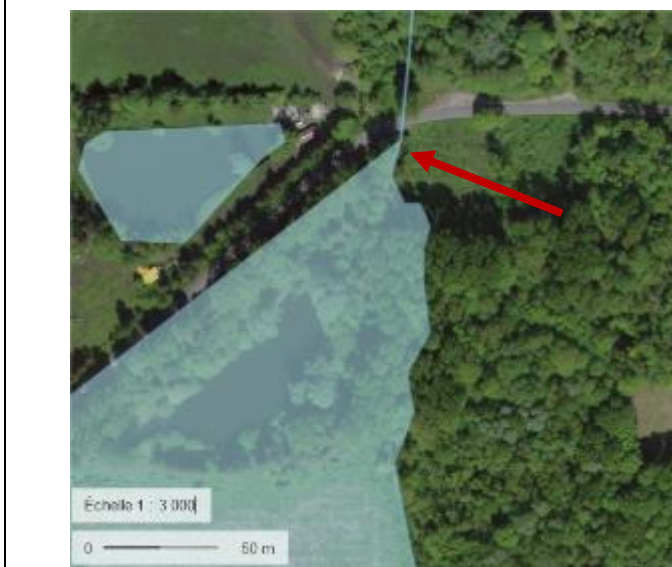
La Béronelle supérieure

Station de la Béronelle supérieure

Campagne : 2020



LOCALISATION	
Département	Oise (60)
Commune	Breuil-le-sec
Lieu-dit	-
Localisation	Aval du pont de la rue des charpentier
Code masse d'eau	FRHR220-H2073000
L93 X	659748
L93 Y	6918440



CARACTERISTIQUES DU MILIEU	
Lit mineur :	
Largeur en eau	5 m
Facès dominant	Plat lentique
Facès secondaire	-
Substrat dominant	Vase
Substrat secondaire	Limon
Colmatage	-
Profondeur moyenne	≈ 40 cm
Vitesse moyenne	≈ 6 cm/s
Berges :	
Nature	Naturelle
Hauteur	≈ 1 m
Inclinaison	Forte
Stabilité	Faible
Végétation aquatique :	



Nature :	Spermaphytes immergés
Recouvrement :	1%
Occupation des sols :	
Rive droite:	Boisement
Rive gauche :	Friche
Hydrologie/Débits:	
Max 2020	Q (l/s) : 176 l/s
Min 2020	Q (l/s) : 64 l/s
Pressions :	
-	
Commentaires :	
-	

La Béronelle supérieure

Station de la Béronelle supérieure

Campagne : 2020

Diagnostic écologique		
PHYSICO-CHIMIE	Mauvaise	Les nitrites (campagne 6) sont classés en qualité « Mauvaise ». Ils s'accompagnent de 3 concentrations en orthophosphates considérées « Médiocre ». Plusieurs autres paramètres présentent de valeurs qualifiées de « Moyenne » : orthophosphates (3 campagnes), phosphore total (campagne 5) et saturation en O ₂ (campagne 6).
IBD	0,83	La note IBD (exprimée en EQR) est considérée comme « Bonne ». Le peuplement est cependant qualifié d'eutrophe et de méso-saprobe. Il témoigne d'une concentration importante en nutriment mais d'une charge en matière organique moyenne.
MPCE Equivalent « IBGN »	6/20	La note hydrobiologique obtenue par l'indice « équivalent IBGN » est de 6/20. La diversité est faible avec 13 taxons comptabilisés par l'équivalent IBGN. Le groupe indicateur retenu est le GI2. 1 individu du GI3 est observé. Ce GI ne peut donc être retenu comme indicateur (3 individus minimum).
I2M2 (équivalent EQR)	0,039	La note I2M2 obtenue est classée en qualité « Mauvaise ». L'outil diagnostic présente 1 pression dont la probabilité d'impact est supérieure à 0,8 : <ul style="list-style-type: none"> ○ Anthropisation du bassin versant. <p>4 autres pressions présentent une probabilité d'impact comprise entre 0,7 et 0,8. Elles sont classées par ordre décroissant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pesticide ; ○ Matières phosphorées ; ○ Matières organiques ; ○ Instabilité hydrologique.

Commentaires sur l'intérêt patrimonial

Volet astacicole	ND
Volet malacologique	ND
Volet piscicole	ND

ND : Pas d'inventaire spécifique réalisé.

BILAN GENERAL

La Béronnelle supérieure apparaît dégradée pour l'ensemble des compartiments étudiés. La physico-chimie et l'I2M2 sont les indices les plus discriminants. Ils classe la station en qualité « Mauvaise ». Le paramètre le plus discriminant de la physicochimie est celui des nitrates (1 valeur « Mauvaise » lors de la campagne 6). D'autres valeurs considérées comme « Médiocre » et « Moyennes » sont observées régulièrement.

Le peuplement de macroinvertébrés est impacté par la faible qualité des habitats présents sur la station (absence de granulométrie grossière notamment) mais également par les facteurs détectés par les autres analyses tels que la charge en nutriments.

La Béronnelle Station de la Béronnelle inférieure Campagne : 2020



LOCALISATION	
Département	Oise (60)
Commune	Liancourt
Lieu-dit	-
Localisation	Amont de la rue du jeu de paume
Code masse d'eau	FRHR220-H2073000
L93 X	660570
L93 Y	6914013

CARACTERISTIQUES DU MILIEU

Lit mineur :	
Largeur en eau	1,8 m
Faciès dominant	Plat lentique
Faciès secondaire	-
Substrat dominant	Limon
Substrat secondaire	Vase
Colmatage	-
Profondeur moyenne	≈ 15 cm
Vitesse moyenne	≈ 3 cm/s
Berges :	
Nature	Naturelle
Hauteur	≈ 2,5 m
Inclinaison	Forte
Stabilité	Bonne
Végétation aquatique :	
Nature :	Spermaphytes immergé /émergent
Recouvrement :	95 %
Occupation des sols :	
Rive droite:	Agricole
Rive gauche :	Chemin enherbé / résidence pavillonnaire
Hydrologie/Débits:	
Max	126,1 l/s
Min	0,4 l/s
Pressions :	
-	

La Béronnelle

Station de la Béronnelle inférieure

Campagne : 2020

Diagnostic écologique		
PHYSICO-CHIMIE	ND	-
IBD	0,76	La note IBD (exprimée en EQR) est considérée comme « Moyenne ». Le peuplement est qualifié d'eutrophe et de méso-saprobe. Il témoigne donc d'une concentration importante en nutriment mais moyennement chargée en matière organique.
MPCE (Equivalent « IBGN »)	8/20	La note hydrobiologique obtenue par l'indice « équivalent IBGN » est de 8/20. Le groupe indicateur retenu est le GI2. 1 individus du GI3 est observé. Ce GI ne peut donc être retenu comme indicateur (3 individus minimum). La diversité est assez faible avec 21 taxons comptabilisés par l'équivalent IBGN et 18 par l'I2M2.
I2M2 (équivalent EQR)	0,0875	La note I2M2 obtenue est classée en qualité « Mauvaise ». L'outil diagnostic présente 4 pressions dont la probabilité d'impact est comprise entre 0,7 et 0,8. Elles sont classées par ordre décroissant : <ul style="list-style-type: none"> • Anthropisation du bassin versant ; • Pesticides ; • Ripisylve ; • Urbanisation ;

Commentaires sur l'intérêt patrimonial

Volet astacicole	ND
Volet malacologique	ND
Volet piscicole	ND

ND : Pas d'inventaire spécifique réalisé.

BILAN GENERAL

La Béronnelle inférieure apparait dégradée pour l'ensemble des compartiments étudiés. L'I2M2 est l'indice le plus discriminant. Il classe la station en qualité « Mauvaise ». Ce compartiment est impacté par l'environnement très artificiel dans lequel s'insère ce cours d'eau.

Annexe 2 : Listes floristiques

Ru de la Garde à Clermont (GAR) - prélèvement du 01/07/20

Taxons	Code	Nombre	o/oo
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow var. <i>pediculus</i>	APED	127	308
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.	SNIG	45	109
<i>Platessa conspicua</i> (A.Mayer) Lange-Bertalot	PTCO	32	77
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	NINC	21	51
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	CEUG	20	48
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	COCE	20	48
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot var. <i>frequentissimum</i>	PLFR	19	46
<i>Sellaphora atomoides</i> Wetzel & Van de Vijver	SEAT	17	41
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	FSBH	16	39
<i>Navicula gregaria</i> Donkin var. <i>gregaria</i>	NGRE	16	39
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	RABB	12	29
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky var. <i>pupula</i>	SPUP	9	22
<i>Nitzschia amphibia</i> f. <i>amphibia</i> Grunow var. <i>amphibia</i>	NAMP	5	12
<i>Achnanthydium exiguum</i> (Grunow) Czarnecki var. <i>exiguum</i>	ADEG	4	10
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith var. <i>linearis</i>	NLIN	4	10
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère var. <i>ulna</i>	UULN	4	10
<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) D.G. Mann in Round et al.	CRAC	3	7
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory var. <i>tripunctata</i>	NTPT	3	7
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow in Cleve & Grunow	NPAD	3	7
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>palea</i>	NPAL	3	7
<i>Amphora</i> sp.	AMPS	2	5
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	2	5
<i>Gomphonema</i> sp.	GOMS	2	5
<i>Kolbesia gessneri</i> (Hustedt) Aboal	KGES	2	5
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot var. <i>cryptotenella</i>	NCTE	2	5
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot var. <i>trivialis</i>	NTRV	2	5
<i>Navicula veneta</i> Kützing	NVEN	2	5
<i>Sellaphora saugerresii</i> (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	SSGE	2	5
<i>Tryblionella salinarum</i> (Grunow) Pantocsek	TSAL	2	5
<i>Achnanthydium microcephalum</i> Kützing	ADMC	1	2
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round	CDUB	1	2
<i>Cyclostephanos invisitatus</i> (Hohn & Hellerman) Theriot Stoermer & Håkansson	CINV	1	2
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt var. <i>atomus</i>	CATO	1	2
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	GYAC	1	2
<i>Halamphora veneta</i> (Kützing) Levkov	HVEN	1	2
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehr.) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HCAP	1	2
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg var. <i>lanceolata</i>	NLAN	1	2
<i>Navicula slesvicensis</i> Grunow	NSLE	1	2
<i>Nitzschia media</i> Hantzsch.	NIME	1	2
<i>Nitzschia supralitorea</i> Lange-Bertalot	NZSU	1	2
<i>Nitzschia tenuis</i> W.Smith var. <i>tenuis</i>	NITE	1	2

La Béronnelle supérieure à Breuil le Sec (BER-SUP) - prélèvement du 01/07/20

Taxons	Code	Nombre	o/oo
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow var. <i>pediculus</i>	APED	162	364
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	NSOC	71	160
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	CEUG	22	49
<i>Achnanthydium microcephalum</i> Kützing	ADMC	16	36
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory var. <i>tripunctata</i>	NTPPT	16	36
<i>Stausirella ovata</i> Morales	STOV	13	29
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot var. <i>cryptotenella</i>	NCTE	11	25
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.	SNIG	9	20
<i>Kolbesia gessneri</i> (Hustedt) Aboal	KGES	8	18
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	NANT	8	18
<i>Nitzschia amphibia</i> f. <i>amphibia</i> Grunow var. <i>amphibia</i>	NAMP	8	18
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	FSBH	7	16
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot var. <i>lanceolatum</i>	PTLA	7	16
<i>Stausirella leptostauron</i> (Ehr.) Williams & Round	SLEP	7	16
<i>Gomphonema cuneolus</i> E. Reichardt	GCUN	6	13
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (<i>sciotense</i>) (Sullivan et Wormley) Cleve	GSCI	5	11
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i> (Kützing) Kützing	GPAR	4	9
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	4	9
<i>Hippodonta hungarica</i> Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HHUN	4	9
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot var. <i>frequentissimum</i>	PLFR	3	7
<i>Platessa conspicua</i> (A.Mayer) Lange-Bertalot	PTCO	3	7
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	CLNT	2	4
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	CPLA	2	4
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	COCE	2	4
<i>Diploneis parma</i> Cleve	DPAR	2	4
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen var. <i>vaucheriae</i>	FVAU	2	4
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni var. <i>vulgaris</i>	FVUL	2	4
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) Van Heurck	MCCO	2	4
<i>Navicula kotschyi</i> Grunow var. <i>kotschyi</i>	NKOT	2	4
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	RABB	2	4
<i>Sellaphora atomoides</i> Wetzel & Van de Vijver	SEAT	2	4
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky var. <i>pupula</i>	SPUP	2	4
<i>Stausira venter</i> (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE	2	4
<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot	AMJA	1	2
<i>Achnanthydium delmontii</i> Peres, Le Cohu et Barthes	ADMO	1	2
<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	ADEU	1	2
<i>Achnanthydium exiguum</i> (Grunow) Czarnecki var. <i>exiguum</i>	ADEG	1	2
<i>Amphora ovalis</i> Lange-Bertalot var. <i>ovalis</i>	AOVA	1	2
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	AAMB	1	2
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz-Danzig) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT	1	2
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	CSOL	1	2
<i>Diadesmis contenta</i> (Grunow ex V. Heurck) Mann var. <i>contenta</i>	DCOT	1	2
<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson in Desmazières) Cleve	DOCU	1	2
<i>Fallacia</i> sp.	FALS	1	2
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup	FGRA	1	2
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round & Basson	LHUN	1	2
<i>Melosira varians</i> Agardh	MVAR	1	2
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A.Agardh	MCIR	1	2
<i>Navicula gregaria</i> Donkin var. <i>gregaria</i>	NGRE	1	2
<i>Navicula oblonga</i> Kützing var. <i>oblonga</i>	NOBL	1	2
<i>Navicula veneta</i> Kützing	NVEN	1	2
<i>Nitzschia dissipata</i> subsp. <i>dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	NDIS	1	2
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith var. <i>palea</i>	NPAL	1	2
<i>Nitzschia rectiformis</i> Hustedt	NRFO	1	2
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch)W. Smith	NSIO	1	2
<i>Placoneis</i> sp.	PLAS	1	2
<i>Planothidium rostratoholarcticum</i> Lange-Bertalot et Bak in Bak & Lange-Bertalot	PROH	1	2
<i>Sellaphora saugerresii</i> (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	SSGE	1	2
<i>Stausirella</i> sp.	SSSP	1	2
<i>Stephanodiscus neoastraea</i> Håkansson et Hickel	SNEO	1	2

La Béronnelle inférieure à Liancourt (BER-INF) - prélèvement du 01/07/20

Taxons	Code	Nombre	o/oo
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	RABB	240	519
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow var. <i>pediculus</i>	APED	85	184
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.	SNIG	26	56
<i>Nitzschia amphibia</i> f. <i>amphibia</i> Grunow var. <i>amphibia</i>	NAMP	25	54
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot var. <i>frequentissimum</i>	PLFR	19	41
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i>	GOLI	12	26
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot var. <i>cryptotenella</i>	NCTE	10	22
<i>Amphora ovalis</i> Lange-Bertalot var. <i>ovalis</i>	AOVA	7	15
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz-Danzig) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT	6	13
<i>Amphora copulata</i> (Kütz) Schoeman & Archibald	ACOP	4	9
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	CEUG	4	9
<i>Gomphonema</i> sp.	GOMS	4	9
<i>Navicula veneta</i> Kützing	NVEN	4	9
<i>Sellaphora saugerresii</i> (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	SSGE	4	9
<i>Achnanthydium microcephalum</i> Kützing	ADMC	3	6
<i>Amphora</i> sp.	AMPS	3	6
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	2	4
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory var. <i>tripunctata</i>	NTPT	2	4
<i>Nitzschia dissipata</i> subsp. <i>dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	NDIS	2	4

Annexe 3 : Liste faunistiques

Rapport d'essai : Indice Biologique Global (IBG-MPCE)

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_GAR

Normes NF T90-333 & XP T90-388

Maître d'ouvrage : Syndicat de la Brèche

Chargé d'études : MKA

Objet soumis à l'essai :

- Contexte de l'étude : Suivi Brèche
- Station : GAR
- Commune : Clermont
- Date de prélèvement : 01/07/2020
- Date de réception : xxx
- Date de réalisation de l'essai au laboratoire Hydrosphère : 08/07/2020
- Type de pré-traitement : Lavage sur colonne de tamis
- Grossissement utilisé pour le tri sur le plus petit tamis : 0,5 mm
- Nombre de flacons : 3
- Méthode de fixation : Ethanol 96°
- Ref RGF 93 X : E002°25,446
Y : N49°23,069

Résultats de l'analyse :

Taxon indicateur	Gammaridae
Groupe indicateur	2
Richesse faunistique de niveau A, phase A+B (XP T90-388)	15
NOTE équivalent IBG (/20)	6

Remarques : Les résultats des analyses ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai,
Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier.

Opérateur laboratoire : VAK

Rapport d'essai validé par Valentin AKBAL, responsable laboratoire, le 05/02/2021

LISTE FAUNISTIQUE

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_GAR

Cours d'eau : Ru de la Garde

Date de prélèvement : 01/07/2020

TAXONS			Code Sandre	Gl	Substrats marginaux	Substrats dominants	Total	Substrats dominants complémentaires	Total
Groupes	Famille / niveau A**	Genre / niveau B**		/9	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)
INSECTES									
EPHEMEROPTERA									
	Baetidae		363	2*			1		1
		Baetidae	363			1			
HETEROPTERA									
	Corixidae		709				1		1
		Corixinae	5196			1			
COLEOPTERA									
	Hydraenidae		607				6		8
		Hydraena	608		1				
		Ochthebius	609		1	4		2	
DIPTERA									
	Ceratopogonidae		819			1	1	1	2
	Chironomidae		807	1*	108	114	222	198	420
	Limoniidae		757		1		1		1
MEGALOPTERA									
	Sialidae		703				26		33
		Sialis	704		21	5		7	
CRUSTACES									
Sous classe des MALACOSTRACES									
AMPHIPODA									
	Gammaridae		887	2*			357		379
		Echinogammarus	888		98	99		15	
		Gammarus	892		90	70		7	
ISOPODA									
	Asellidae		880	1*	48	5	53	6	59
AUTRES CRUSTACES									
	Ostracoda (présence)		3170		p	p	p	p	p
MOLLUSQUES									
BIVALVIA									
	Sphaeriidae		1042	2			28		57
		Pisidium	1043			2		4	
		Sphaerium	1044		21	5		25	
GASTEROPODA									
	Planorbidae		1009	2			2		2
		Planorbidae	1009		2				
	Valvatidae		971	2			3		5
		Valvata	972		3			2	
ANNELIDES									
HIRUDINEA (= Achètes)									
	Glossiphoniidae		908	1	8	1	9	1	10
OLIGOCHAETA									
	OLIGOCHAETA		933	1*	137	5	142	166	308

LISTE FAUNISTIQUE

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_GAR

Cours d'eau : Ru de la Garde

Date de prélèvement : 01/07/2020

TAXONS			Code Sandre	Gl	Substrats marginaux	Substrats dominants	Total	Substrats dominants complémentaires	Total
Groupes	Famille / niveau A**	Genre / niveau B**		/9	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)
DIVERS									
NEMATHELMINTHA									
NEMATHELMINTHA (présence)			3111		p		p		p

* Taxons représentés par au moins 10 individus (les autres par au moins 3 individus)

** Selon la norme XP T90-388

Taxon Taxons non pris en compte dans le calcul de la note IBG

Incertitude analytiques : une note est disponible sur demande

	A+B	A+B+C
Abondance totale	853	1287
Richesse faunistique de niveau A (XP T90-388)	15	15
Groupe indicateur	2	-
Taxon indicateur	Gammaridae	-
Equivalent IBG (/20)	6	-

Remarque : **Baetidae** : Etat de conservation médiocre, pas de pattes, ni de branchies, indéterminable au genre

Rapport d'essai : Indice Biologique Global (IBG-MPCE)

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_BERSUP

Normes NF T90-333 & XP T90-388

Maître d'ouvrage : Syndicat de la Brèche

Chargé d'études : MKA

Objet soumis à l'essai :

- Contexte de l'étude : Suivi Brèche
- Station : BERSUP
- Commune : Breuil le Sec
- Date de prélèvement : 01/07/2020
- Date de réception : xxx
- Date de réalisation de l'essai au laboratoire Hydrosphère : 02/07/2020
- Type de pré-traitement : Lavage sur colonne de tamis
- Grossissement utilisé pour le tri sur le plus petit tamis : 0,5 mm
- Nombre de flacons : 4
- Méthode de fixation : Ethanol 96°
- Ref RGF 93 X : E002°23,756
Y : N49°21,854

Résultats de l'analyse :

Taxon indicateur	Gammaridae
Groupe indicateur	2
Richesse faunistique de niveau A, phase A+B (XP T90-388)	13
NOTE équivalent IBG (/20)	6

Remarques : Les résultats des analyses ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai,
Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier.

Opérateur laboratoire : VAK

Rapport d'essai validé par Valentin AKBAL, responsable laboratoire, le 05/02/2021

LISTE FAUNISTIQUE

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_BERSUP

Cours d'eau : La Beronelle supérieure

Date de prélèvement : 01/07/2020

TAXONS			Code Sandre	Gl	Substrats marginaux	Substrats dominants	Total	Substrats dominants complémentaires	Total
Groupes	Famille / niveau A**	Genre / niveau B**		/9	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)
INSECTES									
TRICHOPTERA									
	Limnephilidae		276	3*			1		1
		Limnephilinae	3163		1				
EPHEMEROPTERA									
	Baetidae		363	2*			2		2
		Baetis	364		2				
DIPTERA									
	Ceratopogonidae		819		1		1		1
	Chironomidae		807	1*	263	434	697	274	971
	Limoniidae		757		14	1	15	1	16
CRUSTACES									
Sous classe des MALACOSTRACES									
AMPHIPODA									
	Gammaridae		887	2*			664		806
		Echinogammarus	888		538	42		79	
		Gammarus	892		73	11		63	
ISOPODA									
	Asellidae		880	1*	2		2		2
AUTRES CRUSTACES									
	Ostracoda (présence)		3170		p	p	p		p
MOLLUSQUES									
BIVALVIA									
	Sphaeriidae		1042	2			16		45
		Pisidium	1043		15	1		29	
GASTEROPODA									
	Hydrobiidae		973	2			73		122
		Potamopyrgus	978		71	2		49	
ANNELIDES									
HIRUDINEA (= Achètes)									
	Erpobdellidae		928	1	5		5		5
	Glossiphoniidae		908	1	14	4	18	6	24
OLIGOCHAETA									
	OLIGOCHAETA		933	1*	322	193	515	51	566
DIVERS									
TURBELLARIA									
	Planariidae		1061		1		1	1	2

* Taxons représentés par au moins 10 individus (les autres par au moins 3 individus)

** Selon la norme XP T90-388

Taxon Taxons non pris en compte dans le calcul de la note IBG

Incertitude analytiques : une note est disponible sur demande

LISTE FAUNISTIQUE

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_BERSUP

Cours d'eau : La Beronelle supérieure

Date de prélèvement : 01/07/2020

TAXONS			Code Sandre	GI	Substrats marginaux	Substrats dominants	Total	Substrats dominants complémentaires	Total
Groupes	Famille / niveau A**	Genre / niveau B**		/9	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)

	A+B	A+B+C
Abondance totale	2010	2563
Richesse faunistique de niveau A (XP T90-388)	13	13
Groupe indicateur	2	-
Taxon indicateur	Gammaridae	-
Equivalent IBG (/20)	6	-

Rapport d'essai : Indice Biologique Global (IBG-MPCE)

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_BERINF

Normes NF T90-333 & XP T90-388

Maître d'ouvrage : Syndicat de la Brèche

Chargé d'études : MKA

Objet soumis à l'essai :

- Contexte de l'étude : Suivi Brèche
- Station : BERINF
- Commune : Liancourt
- Date de prélèvement : 01/07/2020
- Date de réception : xxx
- Date de réalisation de l'essai au laboratoire Hydrosphère : 06/07/2020
- Type de pré-traitement : Lavage sur colonne de tamis
- Grossissement utilisé pour le tri sur le plus petit tamis : 0,5 mm
- Nombre de flacons : 3
- Méthode de fixation : Ethanol 96°
- Ref RGF 93 X : E002°27,438
Y : N49°19,520

Résultats de l'analyse :

Taxon indicateur	Gammaridae
Groupe indicateur	2
Richesse faunistique de niveau A, phase A+B (XP T90-388)	21
NOTE équivalent IBG (/20)	8

Remarques : Les résultats des analyses ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai,
Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier.

Opérateur laboratoire : VAK

Rapport d'essai validé par Valentin AKBAL, responsable laboratoire, le 05/02/2021

LISTE FAUNISTIQUE

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_BERINF

Cours d'eau : La Beronelle inférieure

Date de prélèvement : 01/07/2020

TAXONS			Code Sandre	Gl	Substrats marginaux	Substrats dominants	Total	Substrats dominants complémentaires	Total
Groupes	Famille / niveau A**	Genre / niveau B**		/9	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)
INSECTES									
TRICHOPTERA									
	Hydropsychidae		211	3			1		1
		Hydropsyche	212		1				
COLEOPTERA									
	Curculionidae		647			6	6		6
	Dytiscidae		527				9		22
		Colymbetinae	2395		1	8		12	
		Hydroporinae	2393					1	
	Halplidae		517				13		13
		Halplus	518		13				
DIPTERA									
	Chironomidae		807	1*	201	16	217	23	240
	Dixidae		793			1	1		1
	Psychodidae		783		1		1		1
	Simuliidae		801			1	1		1
ODONATA									
	Lestidae		653				4		7
		Chalcolestes	2611		1	3		3	
CRUSTACES									
Sous classe des MALACOSTRACES									
AMPHIPODA									
	Gammaridae		887	2*			84		125
		Echinogammarus	888		4	54		26	
		Gammarus	892		1	25		15	
ISOPODA									
	Asellidae		880	1*	179	265	444	211	655
MOLLUSQUES									
BIVALVIA									
	Sphaeriidae		1042	2			112		154
		Pisidium	1043		65	3			
		Sphaerium	1044		13	31		42	
GASTEROPODA									
	Acroloxidae		1032	2			3		3
		Acroloxus	1033		1	2			
	Bithyniidae		993	2			10		12
		Bithynia	994		8	2		2	
	Hydrobiidae		973	2			924		2027
		Potamopyrgus	978		300	624		1103	
	Lymnaeidae		998	2			13		26
		Radix	1004		8	5		13	
	Physidae		995	2			67		99
		Physa stricto-sensu	30103		29	38		32	

LISTE FAUNISTIQUE

Numéro unique d'identification du rapport d'essai : HYDRO_INV19_69_BERINF

Cours d'eau : La Beronelle inférieure

Date de prélèvement : 01/07/2020

TAXONS			Code Sandre	Gl	Substrats marginaux	Substrats dominants	Total	Substrats dominants complémentaires	Total
Groupes	Famille / niveau A**	Genre / niveau B**		/9	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)
Planorbidae			1009	2			15		29
		Planorbidae	1009		9	6		14	
Valvatidae			971	2			1		1
		Valvata	972			1			
ANNELIDES									
HIRUDINEA (= Achètes)									
Glossiphoniidae			908	1			0	1	1
OLIGOCHAETA					1*				
OLIGOCHAETA			933		163	13	176		176
DIVERS									
TURBELLARIA									
Planariidae			1061		1	9	10	34	44

* Taxons représentés par au moins 10 individus (les autres par au moins 3 individus)

** Selon la norme XP T90-388

Incertitude analytiques : une note est disponible sur demande

	A+B	A+B+C
Abondance totale	2112	3644
Richesse faunistique de niveau A (XP T90-388)	21	22
Groupe indicateur	2	-
Taxon indicateur	Gammaridae	-
Equivalent IBG (/20)	8	-

Annexe 3 : Résultats I2M2

19_69_gar			
01/07/2020			
Metrique et EQR			
CODE_PAR	LIB_PAR	Valeur brute	EQR
8058	IndiceShannonI2M2	2,6841	0,4294
8057	AverageScorePerTaxonI2M2	3,4	0
8056	PolyvoltinismeI2M2	0,5474	0
8055	OvovivipariteI2M2	0,4738	0
8054	RichesseI2M2	18	0
7613	Ind Invert Multimetricque	-	0,0734
Outil diagnostique			
Code pression	Libélé pression	Probabilité	
Qualité de l'eau			
WQ1	MATIERES_ORGANIQUES	0,7924	
WQ2	MATIERES_AZOTEES	0,6135	
WQ3	NITRATES	0,4774	
WQ4	MATIERES_PHOSPHOREES	0,7097	
WQ8	PESTICIDES	0,7355	
WQ9	HAP	0,5044	
Dégradation de l'habitat			
HD1	VOIES_COMMUNICATION	0,3908	
HD2	RIPISYLVE	0,5846	
HD3	URBANISATION_100M	0,5783	
HD4	RISQUE_COLMATAGE	0,4731	
HD5	INSTABILITE_HYDROLOGIQUE	0,6252	
HD7	ANTHROPIISATION_BV	0,7826	

19_69_bersup			
01/07/2020			
Métrique et EQR			
CODE_PAR	LIB_PAR	Valeur brute	EQR
8058	IndiceShannonI2M2	2,1427	0,2279
8057	AverageScorePerTaxonI2M2	3,2857	0
8056	PolyvoltinismeI2M2	0,608	0
8055	OvovivipariteI2M2	0,5205	0
8054	RichesseI2M2	14	0
7613	Ind Invert Multimétrique	-	0,039
Outil diagnostique			
Code pression	Libélé pression	Probabilité	
Qualité de l'eau			
WQ1	MATIERES_ORGANIQUES	0,7085	
WQ2	MATIERES_AZOTEES	0,6152	
WQ3	NITRATES	0,5311	
WQ4	MATIERES_PHOSPHOREES	0,7138	
WQ8	PESTICIDES	0,7261	
WQ9	HAP	0,5643	
Dégradation de l'habitat			
HD1	VOIES_COMMUNICATION	0,528	
HD2	RIPISYLVE	0,5517	
HD3	URBANISATION_100M	0,6589	
HD4	RISQUE_COLMATAGE	0,5222	
HD5	INSTABILITE_HYDROLOGIQUE	0,703	
HD7	ANTHROPISATION_BV	0,8307	

19_69_berinf			
01/07/2020			
Métrique et EQR			
CODE_PAR	LIB_PAR	Valeur brute	EQR
8058	IndiceShannonI2M2	2,6138	0,4032
8057	AverageScorePerTaxonI2M2	3,8125	0
8056	PolyvoltinismeI2M2	0,4629	0,0339
8055	OvovivipariteI2M2	0,4262	0
8054	RichesseI2M2	25	0,0698
7613	Ind Invert Multimétrique	-	0,0875
Outil diagnostique			
Code pression	Libélé pression	Probabilité	
Qualité de l'eau			
WQ1	MATIERES_ORGANIQUES	0,6976	
WQ2	MATIERES_AZOTEES	0,6231	
WQ3	NITRATES	0,5826	
WQ4	MATIERES_PHOSPHOREES	0,6796	
WQ8	PESTICIDES	0,7576	
WQ9	HAP	0,6155	
Dégradation de l'habitat			
HD1	VOIES_COMMUNICATION	0,5388	
HD2	RIPISYLVE	0,7314	
HD3	URBANISATION_100M	0,7044	
HD4	RISQUE_COLMATAGE	0,4372	
HD5	INSTABILITE_HYDROLOGIQUE	0,5943	
HD7	ANTHROPISATION_BV	0,7995	

Annexe 4 : Méthodologies détaillées

PRELEVEMENTS D'EAU

Les prélèvements d'eau seront programmés tous les 2 mois à partir de janvier 2020 au niveau des stations du ru de la Garde à Clermont 1 et de La Béronnelle « supérieure ». Ils se dérouleront hors période de pluie (orage et forte pluie) depuis au moins 2 jours et hors période de dégel.

Dans le cadre de nos procédures qualité, un numéro d'échantillon d'eau sera attribué pour une station donnée, pour une date donnée et pour l'ensemble des analyses à réaliser sur cette station. Le mode d'échantillonnage et les prélèvements sont effectués selon le protocole décrit dans la norme française NF EN ISO 5667.

Avant le prélèvement, les flacons sont rincés dans le cours d'eau. Les échantillons d'eau sont ensuite constitués à partir de prélèvements ponctuels. Conformément aux indications portées dans la norme ISO 5667-2, les échantillons prélevés sont issus de zones turbulentes bien mélangées au sein de l'écoulement naturel. Les échantillons sont constitués de façon manuelle. Les flacons sont plongés dans l'eau, à 30 cm environ de la surface, le col vers le bas, et retournés face au courant selon un angle d'environ 45°. Une fois le flacon rempli, il est refermé sous l'eau. Si le lit du cours d'eau n'est pas accessible, le prélèvement se fera à l'aide d'une perche télescopique. Il sera alors utilisé un récipient intermédiaire (type seau), l'eau sera ensuite transvasée dans le flacon.



De même, en cas de présence d'agent de conservation dans le flacon, le remplissage du flacon ne pourra pas être directement effectué dans le cours d'eau afin d'éviter toute pollution du milieu.

Le prélèvement de films superficiels est évité, à moins que l'on en ait un besoin spécifique pour l'analyse. S'il existe un courant ou une stratification importante au point de prélèvement, une série d'échantillons sera prélevée transversalement et en profondeur, de façon à tenir compte de la nature et de l'étendue des courants ou stratifications.

Mesures in situ

Entre l'instant du prélèvement et l'analyse, les eaux sont susceptibles de se modifier par suite de réactions physiques, chimiques, ou biologiques. Les résultats obtenus en laboratoire seront différents de ce qu'ils auraient été au moment du prélèvement. Certains paramètres doivent donc être analysés immédiatement sur le terrain. Les paramètres mesurés pour chaque campagne sont :

- **la température de l'air**

La mesure de la température est réalisée *in situ*. La précision retenue sera de l'ordre de 0,5°C.

- **la température de l'eau**

La mesure de la température est réalisée *in situ* de façon à ne pas être influencée par les variations survenant après le prélèvement. Elle est réalisée conformément aux indications et recommandations portées dans la norme française NF T 90-100 d'août 1972. La précision retenue sera de l'ordre de 0,5°C.

- **l'oxygène dissous et le taux de saturation**

Le dosage de l'oxygène dissous est réalisé in situ de façon à ne pas être influencé par des modifications de la concentration par suite des variations de température et de pression atmosphérique. La mesure est réalisée conformément aux indications et recommandations portées dans la norme européenne NF EN 25814 de mars 1993 (NF T 90-106 - ISO 5814 : 1990). La précision pour l'expression des résultats de l'oxygène dissous et de la saturation en oxygène sera notée à la première décimale.

- **le pH**

La mesure de pH est réalisée in situ de façon à ne pas être influencée par les variations de température et les modifications des équilibres ioniques survenant lors du transport ou le stockage plus ou moins prolongé des échantillons dans les flacons. La mesure est réalisée conformément aux indications et recommandations portées dans la norme française NF T 90-008 d'avril 1953. La précision sera de +/- 0.02 unités de pH.



- **La conductivité**

La mesure de la conductivité électrique est réalisée in situ en particulier pour éviter l'influence des échanges gazeux tels que le dioxyde de carbone ou l'ammoniac avec l'atmosphère, ou une activité biologique.



Ces mesures sont prises au même moment que les prélèvements d'eau, si possible, directement dans le cours d'eau. L'immersion dans le milieu à étudier est d'une durée suffisante pour permettre la stabilisation de la valeur affichée. Les résultats de ces mesures sont consignés dans une fiche à joindre aux prélèvements. Chaque opération de terrain donne lieu à une fiche d'opération unique (une par station de mesure et par campagne de prélèvement) qui regroupe l'essentiel des renseignements à indiquer lors de chaque opération.

Les informations indiquées sur cette fiche concernent l'identification du prélèvement : **sa localisation, les conditions météorologiques du jour, les observations visuelles et olfactives et les mesures « in-situ »**. Un numéro unique est attribué aux points de prélèvements. Ce numéro permet une traçabilité. Il est reporté sur l'ensemble des échantillons du point ainsi que sur les fiches d'opérations uniques avec la date et l'heure de prélèvement des échantillons.

Les mesures in situ seront réalisées à l'aide d'une sonde multiparamétrique de type YSI.

Un exemple de fiche terrain « Prélèvement d'eau » est fourni en annexe 1.

Transport des échantillons

Le transport, la stabilisation et le stockage des échantillons se feront dans un matériel approprié (flaconnage fourni par le laboratoire) conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 5667 et/ou des recommandations du laboratoire responsable des analyses.

Il est évident que les récipients contenant des échantillons doivent être protégés et bouchés de sorte qu'ils ne se détériorent pas et qu'ils ne perdent aucune partie de leur contenu au cours du transport. Pendant le transport, les échantillons seront conservés à une température maximale de 4°C +/- 3°C et protégés de la lumière.

Pour chaque campagne de prélèvement, les équipes chargées des prestations de terrain disposent de glacières. Un stock de glace sert à la garniture des glacières pour le transport des échantillons au fur et à

mesure des besoins, ceci afin de respecter les conditions de transfert des échantillons entre le lieu de prélèvement et le lieu d'analyse conformément aux recommandations de la norme **NF EN ISO 5667-3**.

La maîtrise du transport des échantillons est un élément crucial dans un rendu de qualité des résultats. Le délai d'acheminement des échantillons à partir des sites de collecte jusqu'au laboratoire doit se faire dans les plus brefs délais (24 heures). Ils seront expédiés par transporteur dans des glacières scellées. Le dépôt au laboratoire se fera suivant les procédures mises en place conformément au système qualité du laboratoire.

Les échantillons seront déposés à l'agence TNT de Compiègne (Le Meux) ou Genevilliers, le jour même du prélèvement. Le laboratoire réceptionnera les échantillons le lendemain matin.

Réception au laboratoire

Une personne habilitée réceptionne les échantillons au laboratoire et s'assure que la demande d'analyse et l'état des échantillons sont en adéquation avec les critères d'acceptabilité définis par le laboratoire. Par ailleurs, l'évolution de la température des échantillons est vérifiée à l'aide d'un thermomètre enregistreur. La liste des critères d'acceptabilité des échantillons pour analyse physico-chimique ainsi que le tableau des volumes (selon la norme T90-513) sont placés en évidence près du poste d'enregistrement. Pour être pris en compte, les échantillons doivent être accompagnés d'un bordereau de réception des échantillons (ou justificatif équivalent). De ce fait, la personne accepte la commande et clôt la phase d'enregistrement. La température des échantillons est consignée.

Analyses au laboratoire

Le laboratoire CARSO-LSEHL procédera aux analyses physico-chimiques des eaux. Les paramètres analysés seront les suivants :

- ❖ Matières en suspension (MES) ;
- ❖ DBO5, COD ; DCO
- ❖ Composés azotés (NKJ, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) ;
- ❖ Phosphore (P total, Orthophosphates)
- ❖ métazachlore, diflufenicanil
- ❖ turbidité

ANALYSES DES DIATOMÉES (IBD)

Les prélèvements de diatomées seront réalisés au niveau des trois stations définies dans le chapitre 2 de manière concomitante avec les prélèvements de macroinvertébrés en période d'étiage.

Les Diatomophycées sont des algues microscopiques unicellulaires ou coloniales. Leur habitat peut être planctonique ou benthique. Lorsqu'ils colonisent des substrats durs, ils constituent un recouvrement de couleur brunâtre et leur confèrent un aspect un peu visqueux (voire glissant). Les Diatomées sont caractérisées par un frustule siliceux composé de deux valves comprenant de nombreuses ornements : c'est sur les caractéristiques de ce squelette externe que leur systématique est établie.



Basés sur ces organismes aquatiques et en particulier sur ceux qui colonisent des substrats durs (benthiques), plusieurs **indices diatomiques** ont été mis au point. Ils apportent des informations sur la qualité de l'eau. En effet, selon leur sensibilité aux différentes conditions environnementales, dont le degré d'alcalinité, l'éventuelle présence de matière organique, le niveau trophique..., diverses populations de diatomées vont s'installer, chacune caractérisée par une valence écologique particulière. C'est de l'ensemble du peuplement que l'indice retirera une note globale exprimant la qualité générale de la station.



L'indice diatomique utilisé en routine en France et normalisé (**NF T 90-354 - 2016**) est l'**IBD**.

Un autre indice, basé sur davantage de taxons et donc plus complet et internationalement utilisé, l'**IPS** est également très pertinent et serait fourni conjointement au précédent.

Organisation du travail et coordination avec Bi-Eau

Les sociétés Hydrosphère et Bi-Eau collaborent depuis plus de 20 ans. Hydrosphère réalise l'échantillonnage des diatomées puis envoie les échantillons au laboratoire Bi-Eau qui se charge de la préparation des lames, des identifications et des dénombrements, ainsi que de la rédaction du rapport global concernant les Diatomées.

Echantillonnage

Les prélèvements seraient réalisés en période de basses eaux lors de conditions hydrologiques stables (selon NF T 90-354 et NF EN 13946). Sur le terrain, et avant les échantillonnages, chaque station ferait l'objet d'une observation attentive, permettant le remplissage de la fiche de terrain, mentionnant

notamment les coordonnées Lambert, les substrats prospectés, etc... Au minimum, une photo serait prise pour décrire les conditions de récolte.



Pour chaque station, un échantillon est réalisé :

- selon les consignes d'application de l'IBD, la récolte de diatomées benthiques doit se faire sur des supports stables, de préférence en faciès lotique, en zone bien éclairée et sur des supports immergés suffisamment longtemps ;
- en présence de seuils, radiers ou micro-barrages, les récoltes sont faites en tête de radier. Les prélèvements sont faits sur support dur naturel de préférence le plus stable possible ;
- la surface échantillonnée est de l'ordre de 100 cm², idéalement, 5 supports (voire plus) choisis aléatoirement, en grattant la face supérieure des supports.

Le matériel diatomique délogé de son substrat, est :

- récupéré dans une boîte plastique à fond clair permettant d'enlever les détritiques visibles (feuilles, brindilles) ;
- versé dans un petit pilulier en verre (50 ml), dûment étiqueté (date, nom du cours d'eau, nom de la station, n° national de la station, ...);
- additionné immédiatement d'éthanol (90 % du volume).



Si une station n'a pas pu être échantillonnée, un nouveau prélèvement pourrait être envisagé avec l'accord du client.

En l'absence de substrat dur naturel, un substrat artificiel peut être utilisé (corde en polypropylène effilochée) qui sera immergé au moins 4 semaines.

Transport des échantillons et réception au laboratoire

De retour dans les locaux d'Hydrosphère, l'intégrité physique des échantillons est vérifiée (étiquettes, flaconnage). Un bordereau d'envoi et une demande d'analyse sont établis. Les échantillons sont conditionnés et envoyés par transporteur chez Bi-Eau.

Bi-Eau réceptionne les échantillons et s'assure que la demande d'analyse et l'état des échantillons sont en adéquation avec les critères d'acceptabilité définis par Bi-Eau. Les échantillons sont ensuite stockés dans une pièce spécifique en attendant leur traitement.

Laboratoire

Préparation des lames

Dans le laboratoire de Bi-Eau, les piluliers (formolés et étiquetés) feraient l'objet de la préparation suivant les recommandations de la norme IBD (NF T 90-354) et du Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'IBD.

Les principales phases de traitement des diatomées sont :

- oxydation de la matière organique par attaque à l' H_2O_2 (130 vol.) à chaud,
- ajout de HCl pour éliminer le calcaire (quand la dureté de l'eau l'exige),
- rinçages successifs entrecoupés de décantations (ou centrifugations si nécessaire),
- séchage et montage sur résine (Naphrax),
- étiquetage complet des lames définitives qui restent en archive à Bi-Eau.



L'étiquette de chaque lame comprend :

- le n° national de la station ;
- le cours d'eau ;
- la commune ;
- la date de récolte ;



Les lames ainsi préparées sont **stables** (conservation assurée pour au moins une dizaine d'années) et leur **lisibilité** est celle préconisée dans les consignes élaborées pour la mise en application de l'IBD (répartition homogène, densité optimale, disposition dans la résine sur un seul plan...).

Les échantillons bruts et traités de Diatomées sont stockés à Bi-Eau pour une durée de 10 ans. Les lames restent en archive à Bi-Eau.

Détermination et comptage

Le processus analytique (identification et comptage) utilise les prescriptions des normes NF T90-354 et EN 14407. Toutes les lames sont examinées au microscope droit NIKON Eclipse Ni-U à l'immersion et en contraste interférentiel ou OLYMPUS BX 50 à l'immersion et en contraste de phase. Une bibliographie spécialisée est alors utilisée (§ suivant).

Les lames font l'objet d'une détermination spécifique ou infra spécifique à partir de l'observation d'un minimum de 400 valves (maximum 430), afin d'obtenir un inventaire représentatif, en effectifs exacts. Les identifications seront poussées aussi loin que possible (**taxons compris et non compris dans le calcul de l'IBD**).

Le dénombrement par taxon est saisi sur ordinateur sous forme de code à 4 lettres. Le logiciel OMNIDIA version 5 (à partir de Lecointe & *al.*, 1993) permet le calcul de différents indices diatomiques existants, notamment de l'IBD (Indice Biologique Diatomées). Nous utiliserons la base 2014 ou la version la plus récente en vigueur lors de l'exécution de ce marché.



Détermination au laboratoire

Conservation des échantillons

Un jeu de lames reste en archive à Bi-Eau. Les piluliers d'échantillons bruts et traités de Diatomées sont archivés à Bi-Eau pour une durée de 10 ans.

Chacune des stations fera l'objet de :

- 1 lame pour le maître d'ouvrage
 - (pour le cas où ses services le souhaiteraient)
 - 1 lame archive pour Bi-Eau
- } soit un total de 2 lames/station

L'étiquette de chaque lame comprendra

- le n° national de la station ;
- le cours d'eau,

- la commune,
- la date de récolte,
- le nom du préleveur,
- le conservateur utilisé.

ANALYSES DES MACROINVERTÉBRÉS (MPCE)

Les analyses des macroinvertébrés seront réalisées au niveau des trois stations définies dans le chapitre 2 de manière concomitante avec les prélèvements de diatomées en période d'étiage.

Phase terrain

Vérification des bonnes conditions de prélèvements

Arrivée sur site, l'équipe d'Hydrosphère déterminera si les conditions du milieu sont propices au prélèvement de macro-invertébrés et des diatomées. Les prélèvements ne seront pas réalisés si :

- le cours d'eau présente une turbidité anormale ne permettant pas de décrire la mosaïque d'habitats
- les conditions hydrologiques (profondeur, vitesse excessive du courant) ne permettent pas l'investigation des habitats de la station et que des risques importants peuvent être encourus par l'équipe
- un évènement hydrologique soudain et exceptionnel, dommageable pour les invertébrés, (forte crue, assec...) survient, malgré la veille météorologique et hydrologique réalisée au préalable de chaque campagne

Une fiche de non-prélèvement sera renseignée dans chacun de ces cas et Hydrosphère apportera les preuves (photographie, hydrogramme ou toutes autres informations) de l'impossibilité du prélèvement. Les stations non-échantillonnées seront reprogrammées ou pas dans l'année, en fonction du souhait du maître d'ouvrage.

Délimitation de la station

Une analyse de chaque site est réalisée afin de **définir les extrémités amont et aval** de chaque station tout **en respectant les exigences du maître d'ouvrage**. Chaque station est calée de préférence sur des séquences radier/mouille. Puis la longueur totale (Lt) de la station est définie à partir de la largeur plein bord du lit (Lpb : mesures à l'aide d'un télémètre laser).

- Sur très petits cours d'eau, Lt = 3 séquences soit 18 fois la Lpb,
- Sur cours d'eau petits à moyens, Lt = 2 séquences soit 12 fois la Lpb,
- Sur grands cours d'eau, Lt = 1 séquence la plus représentative possible soit 6 fois Lpb.

Reconnaissance du point de prélèvement, estimation de la superficie miroir, repérage des habitats et de leur superficie

Afin de choisir les habitats à échantillonner, les étapes suivantes sont réalisées :

1) Estimation de la superficie au miroir¹

La largeur au miroir moyenne est estimée à partir de transects régulièrement espacés sur le point de prélèvement. Un télémètre est utilisé pour éviter de piétiner le lit mineur avant les prélèvements. Cette largeur au miroir est notée Lm^2 . La longueur totale (Lt) étant déjà définie lors du choix du point de prélèvement

2) Repérage des substrats et estimation visuelle de leur superficie relative

- ❖ identification des types de substrats
- ❖ identification des substrats échantillonnables et non échantillonnables (surface minimum de 1/20 m²)
- ❖ -estimation du pourcentage de recouvrement superficiel de chaque substrat
- ❖ déduction des classes de recouvrement des substrats sur l'ensemble du point de prélèvement : « dominants » (D) et « marginaux » (M)

3) Repérage des classes de vitesse et estimation visuelle de leurs superficies relatives

4) Remplissage de la grille d'échantillonnage

Les informations sont reportées sur une fiche opération propre à Hydrosphère intégrant le schéma descriptif de la station et au moins trois clichés photographiques du point de prélèvement le jour de l'échantillonnage.

¹ Superficie au miroir : longueur mesurée du point de prélèvement multipliée par la largeur au miroir moyenne

² Largeur au miroir : largeur de la lame d'eau à sa limite supérieure (au contact de l'air), entre les berges, largeurs des atterrissements déduites mais zones d'hélophytes incluses.

Définition du plan d'échantillonnage et prélèvements en petits cours d'eau

Il s'agit ensuite de définir les 12 prélèvements unitaires à réaliser suivant les 3 phases d'échantillonnages :

- **Phase A : 4 prélèvements élémentaires dans les substrats marginaux (M)** par ordre de priorité (Bocal 1),
- **Phase B : 4 prélèvements élémentaires dans les substrats dominants** par ordre de priorité (Bocal 2)
- **Phase C : 4 prélèvements élémentaires complémentaires dans les substrats dominants** (Bocal 3)

Une grille d'échantillonnage permet d'établir le plan prévisionnel d'échantillonnage. Toutes les règles d'échantillonnage décrites dans la norme NF T90-333 de septembre 2016 et dans le guide FD T90-733 seront strictement respectées.

Le plan prévisionnel d'échantillonnage peut être affiné voire corrigé lors de l'échantillonnage, la visibilité de certaines zones du fond du cours d'eau étant parfois réduite. Les normes et leurs guides d'application indiquent des propositions de solutions en cas de difficultés de mise en place du plan d'échantillonnage.

Les prélèvements élémentaires sont décrits par :

- la nature du substrat principal et secondaire
- la classe de vitesse
- la hauteur d'eau
- la présence, l'intensité et la nature de colmatage
- le type d'échantillonneur

La définition du plan d'échantillonnage se fait depuis la berge dans la mesure du possible et en marchant le moins possible dans le lit du cours d'eau afin de préserver au mieux les habitats présents.

Les prélèvements élémentaires sont effectués de l'aval vers l'amont de la station afin d'éviter plusieurs passages et de perturber les points non encore prélevés.

L'appareillage est un filet Surber de 1/20 m² de base et de maille 500 µm ou un filet haveneau de largeur de base de 25cm et de même maille. Le matériel est rincé avant et après l'échantillonnage.

- **Pour les zones peu profondes en petits cours d'eau**

La partie inférieure horizontale du cadre du filet Surber, matérialisant la surface de prélèvement est posée sur le support constituant le fond du cours d'eau (pierres, galets, graviers), le filet avec l'ouverture face au courant. L'opérateur maintient le filet Surber en place en se tenant derrière l'échantillonneur pendant toute la durée du prélèvement (cf.NF EN 28265 ISO 8265).



Echantillonnage au filet Surber

- **Pour les zones plus profondes en petits cours d'eau :**



Le prélèvement est réalisé au haveneau lorsque la hauteur d'eau dépasse la longueur de bras de l'opérateur. L'opérateur effectue des tractions sur 0,5 m ou par plusieurs allers-retours sur une surface équivalente. La surface supplémentaire prospectée par rapport à celle du filet Surber compense la fuite d'une partie des individus.

- **Conditionnement des prélèvements élémentaires**

Le contenu du filet est transféré dans un récipient type seau contenant de l'eau. Tous les organismes de petite taille ou agrippés aux mailles du filet sont ajoutés au prélèvement à la main ou à l'aide d'une pince fine. L'opérateur s'assure d'un nettoyage parfait pour éviter des mélanges de faune entre les prélèvements.

Un prétraitement des échantillons est réalisé sur le terrain à l'aide d'une colonne de tamis à mailles décroissantes avec un tamis de bas de colonne à 500 µm : élimination des éléments minéraux et organiques grossiers, isolement de certains taxons fragiles dans des piluliers identifiés.



Une fois prétriés, les prélèvements sont conditionnés par échantillons de phase dans **un flacon plastique de 1L, avec cape et bouchon à vis**. L'eau excédentaire est ensuite éliminée. **Un fixateur (alcool à 96°) est immédiatement ajouté** pour éviter tout problème de décomposition et/ou prédation. Le flacon est agité plusieurs fois par retournement (délicatement) afin d'homogénéiser la répartition du fixateur dans l'ensemble du prélèvement.

Chaque flacon est ensuite identifié par la mise en place d'une étiquette autocollante pré-remplie avant le départ et comprenant :

- Les numéros d'identification (code interne permettant la traçabilité de l'échantillon) : ID analyse et ID échantillon
- Nom de la rivière
- Le nom du préleveur

L'étiquette est scotchée pour éviter toute détérioration lors du transport et du stockage au laboratoire.

Hydrosphère

ID_A^{ca}.....

ID_E^{ca}.....

Préleveur^{ca}.....

Cours-d'eau^{ca}.....

Conservateur^{ca}: Alcool 70°

Analyse^{ca}: -MPCE-(NF-T90-333)

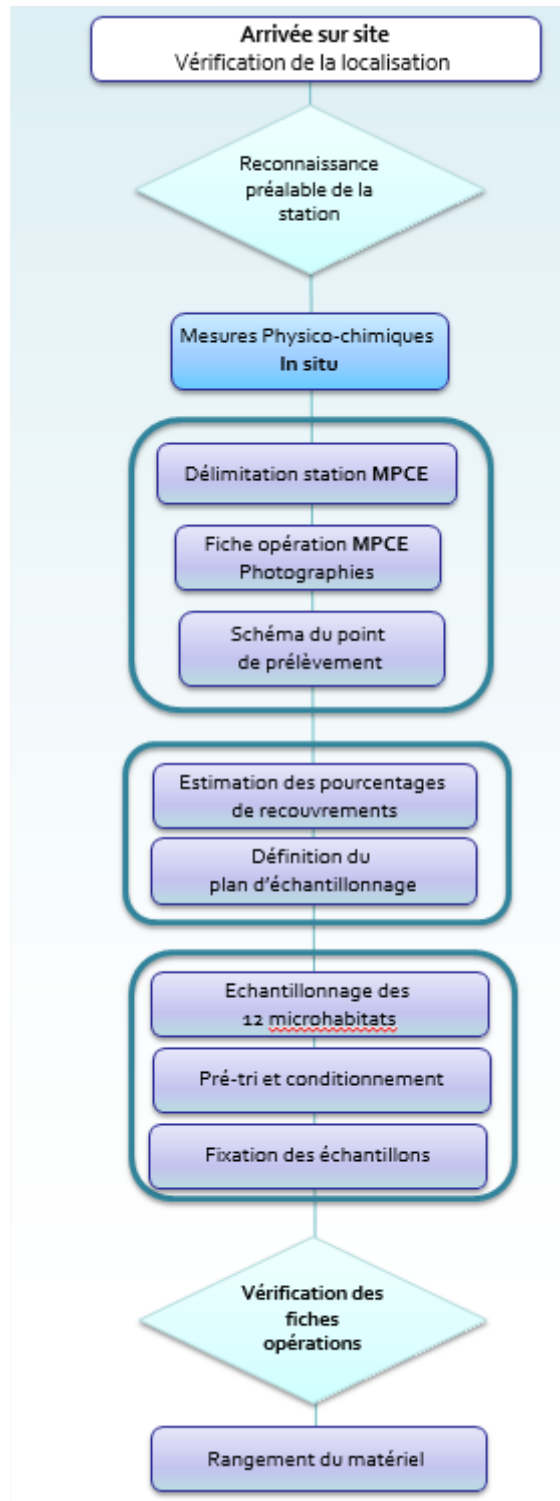


Figure 7 : Description d'une opération type au niveau d'un point de prélèvement

Phase laboratoire

Réception des échantillons

Une personne habilitée réceptionne les échantillons au laboratoire d'Hydrosphère et s'assure que la demande d'analyse et l'état des échantillons sont en adéquation avec les critères d'acceptabilité définis dans la norme NF T90-333 et le Guide d'application FD T90-733. Après enregistrement et vérification des échantillons, la personne habilitée vise et date le bordereau de réception des échantillons. Ils sont ensuite stockés dans une pièce spécifique en attendant leur traitement. Cette étape se fait dans le respect de la procédure qualité d'Hydrosphère.

Prétraitement des échantillons

Les étapes décrites ci-dessous ne sont pas obligatoires, mais elles permettent d'augmenter l'efficacité du tri. Hydrosphère s'attache donc à effectuer les manipulations suivantes :

- Lavage de l'échantillon pour éliminer tous les sédiments fins qui pourraient gêner le tri ultérieur, ainsi que le fixateur de l'échantillon (Ethanol 96%). Ce lavage est effectué sur un tamis de 0,5 mm de vide de maille, sous hotte aspirante
- Séparation des classes granulométriques de substrats par tamisage sur une colonne de tamis (2 ou 3 tamis selon les cas). L'obtention de deux fractions permet de faciliter la phase de tri ainsi que son optimisation
- Rinçage du ou des tamis, afin d'éviter la contamination de l'échantillon suivant
- Rinçage et lavage soigneux du pot qui est mis à sécher avant d'être rangé pour une utilisation ultérieure



Tri et détermination

Le traitement au laboratoire des échantillons récoltés sur le terrain sera conforme à la norme XP T90-388 de juin 2010 et respectera les options de l'avant-propos de la norme :

- établissement d'une liste faunistique avec une abondance estimée par taxon
- détermination au niveau B (en général le genre)

Le comptage et la détermination concernent les formes larvaires, nymphales (dans la mesure du possible) et adultes. Les fourreaux et coquilles vides, les statoblastes de bryozoaires et les gemmules de spongiaires ne sont pas pris en compte.



Chaque refus de tamis est trié. Une partie de son contenu est déposée dans un plat de tri à fond blanc, puis de l'eau est ajoutée afin d'homogénéiser l'ensemble.

❖ Etape 1 : Analyse du sous-échantillon

Les individus du sous-échantillon sont comptés exhaustivement. Le tri et l'identification sont effectués dans des coupelles, sous une loupe binoculaire. Les grossissements utilisés varient de x6 ou x3 pour le tri. Un grossissement de x45 est utilisé pour la détermination de niveau A et de x 80 pour la détermination de niveau B (genre).



Les individus sont déterminés dans chaque coupelle jusqu'à 20 individus minimum pour les taxons de détermination facile. Pour les taxons non déterminables directement dans la coupelle, on sort un nombre suffisant d'individus de niveau A (extraction représentative) : 20 ou 40 taxons selon les familles (Cf. Annexe A de la norme XP T90-388). Ces taxons sont ensuite déterminés au genre, au plus fort grossissement. Ensuite, les individus sous-échantillonnés sont comptabilisés à la famille (taxons de niveau A). Le dénombrement des taxons sous-échantillonnés est calculé en multipliant par la division de l'échantillon ou de la fraction.

Le reste de l'échantillon ou de la fraction est analysé en totalité sous une loupe binoculaire. Les taxons non sous-échantillonnés sont comptabilisés.

Tous les macroinvertébrés aquatiques trouvés dans l'échantillon sont comptabilisés, même s'ils ne sont pas mentionnés dans la liste de la norme.

❖ Etape 2 : Dénombrement des autres fractions

Si l'échantillon a été fractionné sur une colonne de tamis, chaque fraction est traitée selon le protocole décrit lors de la phase 1.

❖ Etape 3 : dénombrement total du bocal

Le nombre total d'individus dans un bocal correspond à la somme des individus dénombrés ou estimés pour chaque fraction.

Des compteurs mécaniques peuvent être utilisés pour les taxons présents en forte abondance. Le laboratoire possède également un microscope (x100) pour pouvoir observer un montage sur lame et lamelle de pièces buccales, branchies ou griffes en particulier pour les juvéniles.

Les individus difficiles à déterminer ou nécessitant confirmation d'un expert sont identifiés par le tuteur (Cf. §. Détermination croisée).

Hydrosphère, bureau d'études spécialisé en hydrobiologie, assurera la totalité des analyses dans son propre laboratoire spécifiquement équipé, situé au siège social à Saint-Ouen-l'Aumône.

Les ouvrages bibliographiques consultés pour la détermination sont présentés en annexe.

Temps de détermination

Hydrosphère prévoit en moyenne **une journée à une journée et demie** pour le tri et la détermination au genre des macroinvertébrés pour une station donnée.

Incertitude de tri et de détermination

Les opérations de tri sont menées dans nos locaux, équipés de plans de travail bien installés, dans une pièce calme. Des temps de repos sont imposés aux opérateurs entre les séances de tri et détermination pour éviter les pertes de concentration.

La détermination des taxons sensibles ou des espèces dominantes sera vérifiée Jacques Loiseau, expert hydrobiologiste.

En cas de doute sur une détermination, la procédure est la suivante :

- Validation croisée avec un autre spécialiste de l'équipe
- En cas de doute persistant, la détermination s'arrête au niveau de détermination garanti
- Plusieurs photographies sont prises de l'individu
- Si la détermination n'est pas possible à partir des photographies, l'individu est envoyé à nos différents contacts de spécialistes

Conservation des échantillons

Pour chaque station, trois échantillons témoins sont constitués (1 par phase). Ils comprennent 3 individus de chaque taxon identifié. Les piluliers sont remplis à ras bord d'éthanol à 96%.

Les informations suivantes sont reportées sur le pilulier :

- Le numéro unique d'identification (code interne permettant la traçabilité de l'échantillon)
- Acronyme du laborantin
- Date d'archivage

Les piluliers témoins sont conservés deux ans conformément à notre SMQ.

ID_A :

Trieur :

Date d'archivage:

Conservateur : Alcool à 70°C



Calcul des indices

Calcul de l'indice « Equivalent-IBGN » et EQR

« L'équivalent IBGN » est calculé selon la norme NF T90-350, 2004, à partir des listes faunistiques des substrats marginaux (Phase A) et des substrats les plus biogènes (Phase B).

L'IBGN est établi à partir du tableau d'analyse comprenant en ordonnée les 9 groupes faunistiques indicateurs et en abscisse les 14 classes de variété taxonomique. On détermine successivement :

- La variété taxonomique de l'échantillon ($\sum t$), égale au nombre total de taxons récoltés même s'ils ne sont représentés que par un seul individu. Ce nombre est confronté aux classes figurant en abscisse du tableau
- Le groupe faunistique indicateur (GI) en ne prenant en compte que les taxons indicateurs représentés dans les échantillons par au moins trois individus ou 10 selon les taxons

Le croisement de ces deux paramètres permet de calculer la note indicielle.

Une classe d'état biologique sera attribuée en fonction de l'hydroécocorégion selon les seuils fixé par l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface

L'équivalent IBGN sera également exprimé en EQR (Ecological Quality Ratio) conformément au guide technique relatif à l'évaluation des états des eaux de surface continentale » (mars 2016).