

# Etude de la qualité de l'eau d'un ruisseau en amont de la rivière Aisne

Élèves de l'Atelier Scientifique et Technique du collège Saint-Just<sup>1</sup> (la liste des élèves est mentionnée en fin d'article), avec l'aide d'Aurore Receveur<sup>2</sup> (chercheuse), Nicolas Casajus<sup>2</sup> (chercheur), Yann Voituron<sup>3</sup> (chercheur), Amélie Hennequin-Caillet<sup>1</sup> (professeure), Sophie Painvin<sup>1</sup> (professeure) et Roman Barret<sup>1</sup> (accompagnement d'élèves en situation de handicap).

## Institutions

<sup>1</sup> Collège Saint-Just, 14 Rue des Cordeliers, 02200 Soissons

<sup>2</sup> CESAB - FRB, 5 Rue de l'École de Médecine, 34000 Montpellier

<sup>3</sup> Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Université de Lyon, Bd du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne

## Résumé

Cet article a été écrit par les élèves de l'AST du collège Saint-Just de Soissons, dans le département de l'Aisne.

Ces élèves se sont intéressés à la pollution et aux organismes aquatiques se trouvant dans les eaux de la rivière Aisne (Figure 1). La rivière Aisne se situe dans le département de l'Aisne, dans la région des Hauts de France. Elle prend sa source dans l'Argonne, à Sommaisne entre la Meuse et la Marne, puis se jette dans l'Oise.

**Mots-clés** : rivière Aisne, microfaune, pollution, organismes aquatiques, niche écologique, substrats, pH (potentiel hydrogène), IBGN (indice biologique global normalisé)

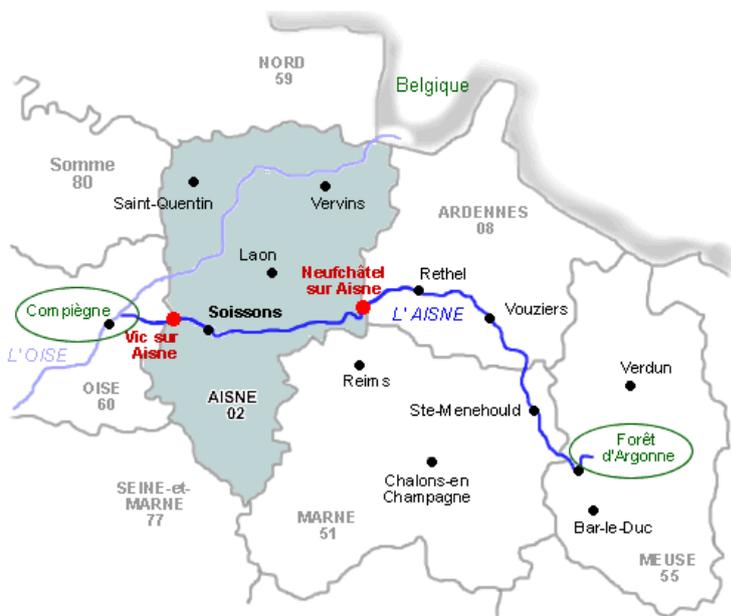


Figure 1: Carte du tracé de la rivière Aisne (source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Aisne\\_\(affluent\\_de\\_l'Oise\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aisne_(affluent_de_l'Oise))).

1

Article en accès libre sous licence Creative Commons (CCAL) : cet article est en téléchargement et diffusion libre sans but commercial ni modification et doit être cité comme mentionné en fin d'article ou sur le site du journal.

Free access article under Creative Commons licence: this article can be downloaded and shared without any commercial purpose and cannot be modified. It must be cited as mentioned at the end of the article or in the journal website.

## I. Introduction

Au préalable, il faut noter que les élèves ont été interpellés par l'usage du nom "invertébré". Bien qu'utilisé fréquemment jusqu'il y a peu (pour preuve le nom de l'ouvrage utilisé par les élèves « Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie – Henri Tachet – CNRS éditions – juin 2010 »), il est aujourd'hui admis que ce terme est impropre car il ne reflète pas la réalité en vertu des critères actuels de classification (« Comprendre et enseigner : La classification du vivant (2<sup>e</sup> édition) » - Guillaume Lecointre – Belin - 2008). Ils ont

donc préféré utiliser le terme générique (bien qu'impropre dans l'absolu compte-tenu de la taille des animaux récoltés, supérieure à 0.2mm) de "microfaune".

L'atelier scientifique et technique de notre collège travaille sur l'eau de la rivière Aisne, qui traverse notre ville, et plus particulièrement sur le ru du Moulin de Vaurezis. En effet, l'Aisne est une rivière trop profonde pour aller y faire des prélèvements avec le matériel dont nous disposons. Le ru du Moulin de Vaurezis se jette dans l'Aisne à côté de l'île Grison, à la hauteur de la commune d'Osly-Courtil (Figure 2).



**Figure 2** : Carte du lieu de prélèvement (Osly-Courtil) (source : Guénaël Hallard – CPIE).

Nous nous sommes demandé si l'eau de la rivière permettait de s'y baigner, et s'il était possible de consommer le poisson qui s'y trouve. Puisque la qualité de l'eau est au

centre de ses questions, nous avons entrepris de la mesurer. Pour cela, nous nous sommes entourés de spécialistes de la nature et de cette rivière, sur les conseils de l'Agence de l'eau Seine-Normandie :

2

Article en accès libre sous licence Creative Commons (CCAL) : cet article est en téléchargement et diffusion libre sans but commercial ni modification et doit être cité comme mentionné en fin d'article ou sur le site du journal.

Free access article under Creative Commons licence: this article can be downloaded and shared without any commercial purpose and cannot be modified. It must be cited as mentioned at the end of the article or in the journal website.



Guénaël Hallard du CPIE (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement) de St-Michel et Antoine Mierral de la Fédération de l'Aisne pour la Pêche et la Protection du milieu aquatique. Ils nous ont aidés à découvrir ce cours d'eau, ses acteurs, et les méthodes permettant d'évaluer sa qualité.

D'après l'application "Qualité Rivière"<sup>1</sup> gérée par l'Agence de l'eau (établissement public du Ministère en charge du développement durable), la qualité du ru était de niveau « moyen » lors de sa dernière évaluation (2018-2019). En effet, son état écologique et sa microfaune benthique ont été évalués comme moyen, mais d'autres critères présentaient d'autres résultats (exemples : pour le critère « diatomées » - « Bon état » ; « température » - « très bon état »).

Grâce à l'état des lieux de 2019 de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (paragraphe 3.2. « les masses d'eau destinées dans le futur aux captages d'eau destinés à la consommation humaine », page 182)<sup>2</sup> : on voit que la nappe phréatique du Soissonnais doit bénéficier d'une protection particulière. Et sur la carte page 62 on voit un point rouge ce qui veut dire que Soissons a un sol artificialisé (urbain, industrie, infrastructure). D'ailleurs, pendant la sortie à Osly-Courtil nous avons vu qu'à moins de 50 mètres du ru, il y avait des habitations, des champs, des élevages de moutons et de chevaux.

Notre objectif principal était de comprendre la dynamique du cours d'eau, c'est-à-dire de mesurer sa qualité et d'essayer de comprendre quels paramètres (comme une pollution ou une activité humaine) pouvaient expliquer cette qualité. Une méthode, très répandue en France et dans le monde, de mesure de qualité est l'utilisation de l'indice biologique global normalisé (IBGN). Cet indicateur de la qualité de l'eau est basé sur un inventaire complet de la microfaune.

Au cours de la sortie du 4 octobre 2021 à Osly-Courtil, nous avons fait des prélèvements, de la microfaune aquatique afin de réaliser un indice biologique global normalisé (IBGN). Nous avons découvert qu'il y avait différents types de substrats dans l'eau (vase, calcaire, etc.).

L'analyse de la carte de substrat (Figure 3) nous a permis de voir que notre sol est composé de roches sédimentaires de type calcaire lutétien (comme dans les murs du collège !) mais recouvertes de dépôts sédimentaires plus récents (Eocène). Notre région est au nord du bassin sédimentaire de Paris<sup>3</sup>. Les cours d'eau actuels permettent d'avoir accès aux roches plus anciennes, grâce à l'érosion.

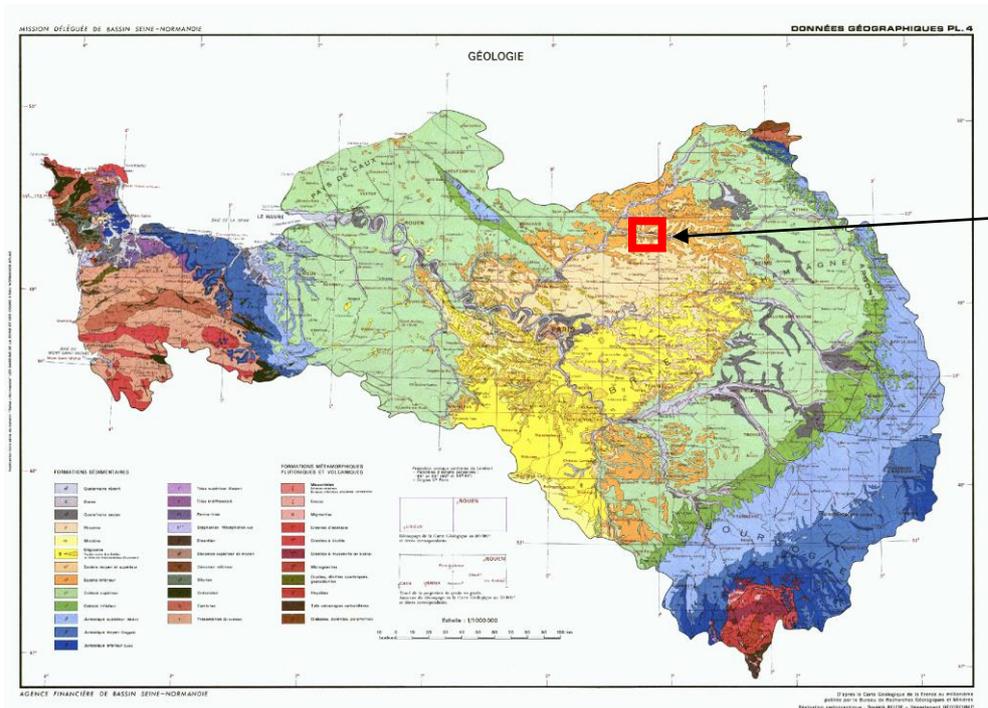
La vase est causée par la décomposition de plantes et de déchets animaliers et des déchets accumulés que cela provoque. Sur la figure 4, nous voyons la couleur de l'eau, causée par la présence de vase.

<sup>1</sup> <https://www.lesagencesdeleau.fr/2021/03/29/la-qualite-des-rivieres-egalement-sur-ordinateur/>

<sup>2</sup> <http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-action/sdage/etat-des-lieux>

<sup>3</sup> <https://encyclopedie.picardie.fr/Geologie-de-la-Picardie.html>





Ville de Soissons

Figure 3 : Carte géologique du bassin Seine-Normandie (source : <https://sigessn.brgm.fr/spip.php?article292>).



Figure 4 : photographie prise lors de la sortie réalisée le 04/10/2021 au ru du Moulin de Vaurezis.



L'IBGN n'étant qu'un indicateur biologique, nous avons aussi exploré la qualité physico-chimique du cours d'eau (lors de la sortie du 22 novembre 2021, nous avons visité un laboratoire<sup>4</sup> et cela nous a permis de répondre, en partie, à cette question).

Ainsi, nous nous sommes demandé quelle est la qualité actuelle de l'eau de la rivière Aisne et quels paramètres (facteurs, variables, activités...) l'influencent-ils ?

## I Matériel et méthodes

### 1. IBGN

#### Matériels :

- ✓ Filets surbers et haveneaux
- ✓ Bottes en caoutchouc
- ✓ Des bacs en plastiques
- ✓ Des tubes en plastique avec bouchon
- ✓ Un marqueur noir
- ✓ Mètre pour la vitesse de l'eau
- ✓ Chronomètre
- ✓ De l'éthanol pour conserver les échantillons
- ✓ Loupes binoculaires
- ✓ Verres de montre
- ✓ Pincettes
- ✓ Feuilles blanches et crayon-mine (pour le dessin d'observation)

#### Méthodes :

- Avoir des bottes en caoutchouc
- Mesurer la vitesse du cours d'eau à l'aide du chronomètre, sa profondeur et sa largeur avec le mètre.

-Lancer un objet flottant dans l'eau et chronométrer le temps afin de calculer la vitesse du cours d'eau

-Aller dans l'eau avec les bottes en caoutchouc

-Enfoncer le filet jusqu'au fond du ru

-Récupérer la microfaune (dans 8 microhabitats, comme par exemple : en dessous des pierres ou graviers, dans les racines, etc.) à l'aide des filets

-Déposer les constituants des filets dans les bacs

-Chercher les microfaunes qu'il pourrait y avoir

-Mettre les microfaunes dans les tubes en plastique (avec bouchon) et éthanol

-Prendre un échantillon d'eau pour la partie physico-chimique

-Faire un dessin de chaque animal à l'aide de l'échantillon et de la loupe binoculaire

-Identifier l'animal (s'aider de la clé et du guide de détermination)

-Définir la qualité de l'eau

L'IBGN se calcule en faisant au minimum 8 prélèvements dans des niches écologiques différentes (la profondeur ne devant pas dépasser 1m)<sup>5</sup>. Nous réalisons des dessins d'observation (un par animal prélevé). Nous utilisons ensuite un livre<sup>6</sup> et une clé de détermination<sup>7</sup>; puis, grâce à la liste des taxons retenus pour l'IBGN (figure 5), nous regardons un tableau spécifique à cet indice (figure 6). Pour ce faire, nous prenons le spécimen le plus haut dans ce tableau (espèces les plus fragiles) et regardons combien de spécimens nous avons trouvé, croisons nos 2 résultats

<sup>4</sup> <https://aisne.com/a-votre-service/laboratoire-departemental>

<sup>5</sup> [https://www.oieau.org/eaudoc/system/files/documents/39/195746/195746\\_doc.pdf](https://www.oieau.org/eaudoc/system/files/documents/39/195746/195746_doc.pdf)

<sup>6</sup> Livre « invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie et écologie » - Henri Tachet – CNRS éditions

<sup>7</sup> Clé de détermination GeoLab et AFL – Giacomo Bagané, Egie Casadio Loreti, Massimo Codurri et Eric Pattee



obtenus et grâce à cela, on trouvera une note de 0 à 20. Nous pouvons faire un IBGN à partir de prélèvements frais ou quelques jours après, en conservant les échantillons dans l'éthanol.

Nous avons réalisé deux IBGN sur le même cours d'eau, dans les mêmes zones, à deux dates distinctes : octobre 2021 et janvier 2022.

**Liste des taxons pour l'IBGN**

<p><b>INSECTES</b></p> <p><b>PLECOPTERES</b>                  Capniidae                  Chloroperlidae                  Leuctridae                  Nemouridae                  Perlidae                  Perlodidae                  Taeniopterygidae</p> <p><b>TRICHOPTERES</b>                  Beraeidae                  Brachycentridae                  Ecnomiidae                  Glossosomatidae                  Goeridae                  Helicopsychidae                  Hydropsychidae                  Hydroptilidae                  Lepidostomatidae                  Leptoceridae                  Limnephilidae                  Molannidae                  Odontoceridae                  Philopotamidae                  Phryganeidae                  Polycentropodidae                  Psychomyiidae                  Rhyacophilidae                  Sericostomatidae                  Thremmatidae</p> <p><b>EPHEMEROPTERES</b>                  Baetidae                  Caenidae                  Ephemerellidae                  Ephemeridae                  Heptageniidae                  Leptophlebiidae                  Oligoneuriidae                  Polymitarcidae                  Potamanthidae                  Prosopistomatidae                  Siphonuridae</p>	<p><b>HETEROPTERES</b>                  Aphelocheiridae                  Corixidae                  Gerridae                  Hebridae                  Hydrometridae                  Naucoridae                  Nepidae                  Notonectidae                  Mesovelidae                  Pleidae                  Veliidae</p> <p><b>COLEOPTERES</b>                  Curculionidae                  Donaciidae                  Dryopidae                  Dytiscidae                  Eubriidae                  Elmidae                  Gyrinidae                  Halplidae                  Helodidae                  Helophoridae                  Hydraenidae                  Hydrochidae                  Hydrophilidae                  Hydrosaphidae                  Hygrobiidae                  Limnebiidae                  Spercheidae</p> <p><b>DIPTERES</b>                  Anthomyidae                  Athericidae                  Blephariceridae                  Ceratopogonidae                  Chaoboridae                  Chironomidae                  Culicidae                  Dixidae                  Dolichopodidae                  Empididae                  Ephyridae                  Limoniidae                  Psychodidae                  Ptychopteridae                  Rhagionidae                  Scatophagidae</p>	<p>Sciomyzidae                  Simuliidae                  Stratiomyidae                  Syrphidae                  Tabanidae                  Thaumaleidae                  Tipulidae</p> <p><b>ODONATES</b>                  Aeschnidae                  Calopterygidae                  Coenagrionidae                  Cordulegasteridae                  Corduliidae                  Gomphidae                  Libellulidae                  Platynemididae</p> <p><b>MEGALOPTERES</b>                  Sialidae</p> <p><b>PLANIPENNES</b>                  Osmylidae                  Sysyridae</p> <p><b>HYMENOPTERES</b></p> <p><b>LEPIDOPTERES</b>                  Pyralidae</p> <p><b>CRUSTACES</b></p> <p><b>BRANCHIOPODES</b></p> <p><b>AMPHIPODES</b>                  Gammaridae</p> <p><b>ISOPODES</b>                  Asellidae</p> <p><b>DECAPODES</b>                  Astacidae                  Atyidae                  Grapsidae                  Cambidae</p>	<p><b>MOLLUSQUES</b></p> <p><b>BIVALVES</b>                  Corbiculidae                  Dreissenidae                  Sphaeriidae                  Unionidae</p> <p><b>GASTEROPODES</b>                  Ancylidae                  Bithynidae                  Bythinellidae                  Hydrobiidae                  Limnaeidae                  Neritidae                  Physidae                  Planorbidae                  Valvatidae                  Viviparidae</p> <p><b>VERS</b></p> <p><b>PLATHELMINTHES</b></p> <p><b>TRICLADES</b>                  Dendrocoelidae                  Dugesidae                  Planariidae</p> <p><b>NEMATHELMINTHES</b></p> <p><b>ANNELIDES</b></p> <p><b>ACHETES</b>                  Erpobdellidae                  Glossiphoniidae                  Hirudidae                  Piscicolidae</p> <p><b>OLIGOCHETES</b></p> <p><b>HYDRACARIENS</b></p> <p><b>HYDROZOAIRES</b></p> <p><b>SPONGIAIRES</b></p> <p><b>BRYOZOAIRES</b></p> <p><b>NEMERTIENS</b></p>
---	---	--	--

Figure 5.: Classement par taxons (source : CPIE de Saint-Michel).

**Tableau analytique IBGN**

Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons indicateurs	St	>	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3
	Gi		50	45	41	37	33	29	25	21	17	13	10	7	4
Chloroperlidae Perlidae Perlodidae Taeniopterygidae	9	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
Capniidae Brachycentridae Odontoceridae Philopotamidae	8	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
Leuctridae Glossosomatidae Beraeidae Goeridae Leptophlebiidae	7	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
Nemouridae Lepidostomatidae Sericostomatidae Ephemeridae	6	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Hydroptilidae Heptageniidae Polymitarcidae Potamanthidae	5	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Leptoceridae Polycentropodidae Psychomyiidae Rhyacophilidae	4	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Limnephilidae (1) Ephemerellidae (1) Hydropsychidae Aphelocheiridae	3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
Baetidae (1) Caenidae (1) Elmidae (1) Gammaridae (1) Mollusques	2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Chironomidae (1) Asellidae (1) Achètes Oligochètes (1)	1	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Figure 6 : Tableau analytique IBGN (source : CPIE de Saint-Michel).

## 2. Tests physico-chimiques en classe

Nous avons utilisé des bandelettes commerciales :

✓ Quantofix Chloride:

1. Immerger la languette avec toutes ses zones de test dans l'échantillon pendant 1 seconde.
2. Eliminer l'excédent de liquide en secouant.
3. Attendre 60 secondes.

4. Comparer les zones de test avec l'échelle colorimétrique indiquée sur le tube.

5. Noter le résultat.

✓ Quantofix Nitrate/Nitrite:

1. Immerger la languette avec ses deux zones de test pendant 1 seconde dans l'échantillon (pH 1 à 9).
2. Eliminer l'excédent de liquide en secouant.
3. Attendre 60 secondes.



4. Comparer avec les couleurs inscrites sur le tube.

5. Noter le résultat.

✓ Fer total 1000 :

1. Mettre la languette 1 seconde dans l'eau.

2. Secouer la bandelette.

3. Attendre 20 secondes.

4. Comparer les résultats avec les couleurs inscrites sur le tube.

5. Noter le résultat.

✓ Aquadur :

1. Mettre la languette 1 seconde dans l'eau.

2. Secouer la languette

3. Attendre 60 secondes (1 minute).

4. Comparer le résultat avec les couleurs inscrites sur le tube.

5. Noter le résultat.

### **3. Tests physico-chimiques et microbiologiques au LDAR**

Nous avons confié des échantillons d'eau prélevés dans le ru du Moulin de Vaurezis au LDAR (laboratoire départemental d'analyses et de recherche), laboratoire réalisant des analyses accrédité COFRAC.

Pour la microbiologie, le LDAR utilise comme principe l'ensemencement en microplaques (pour les entérocoques intestinaux et *Escherichia coli*),

ensemencement par incorporation (pour les microorganismes revivifiables) et la destruction des formes végétatives (pour les spores de microorganismes anaérobiques sulfito-réducteurs).

Concernant la physico-chimie, voici les méthodes utilisées par le LDAR :

- Le potentiel Hydrogène (pH) : la méthode utilisée est la potentiométrie.
- Le Nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) : ils utilisent la spectrométrie.
- Le Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) : ils utilisent le dosage par flux continu.
- Phosphore (P) : ils font du dosage par ICP/AES
- Le zinc total (Zn total) : ils font de la minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES
- Azote global : ils passent par les calculs
- Cadmium total (Cd total) : ils font de la minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES
- Matière en suspension (MES) : ils utilisent la méthode de la gravimétrie.
- Plomb total (Pb total) : ils font de la minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES
- Mercure total (Hg) : ils minéralisent et font du dosage par AFS.





## II Résultats

Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant (pour plus de détails, voir l'annexe 1).

### 1. LDAR

Paramètres microbiologiques	
Entérocoques intestinaux	30 n/100 ml
Escherichia coli	419 n/100 ml
Microorganismes revivifiables à 22°C	19 000 ufc/ml
Microorganismes revivifiables à 36°C	380 ufc/ml
Spores microorganismes. anaérob. sulfito-réducteurs	> 80 ufc/100 ml
Paramètres physico-chimiques	
Potentiel Hydrogène (pH)	8.1 unité pH
Potentiel Hydrogène (pH) - Température de mesure	18.0 °C
Oxygène et matières organiques	
Demande Biochimique en Oxygène - DBO <sub>n</sub> < 3 mg/l O <sub>2</sub>	< 3 mg/l O <sub>2</sub>
Demande Biochimique en Oxygène - Durée d'incubation (j)	2+5
Demande Biochimique en Oxygène - Nb de dilutions/essai	2
Demande Biochimique en Oxygène - Nb de réplicat/dilution	1
Indice de Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	10 mg/l O <sub>2</sub>
Matières en suspension (MES)	6.1 mg/l
Matières en suspension (MES) - Filtre utilisé	Millipore APFC 47mm
Matières en suspension (MES) - Tps de cons. avant analyse	< 48 heures
Paramètres azotés et phosphorés	
Azote global (Somme des valeurs quantifiées)	4.5 mg/l
Azote Kjeldahl (NTK)	1.1 mg/l
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	3.6 mg/l
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0.014 mg/l
Phosphore (P)	< 0.05 mg/l
Oligo-éléments et micropolluants minéraux	
Arsenic total (As total)	< 0.005 mg/l
Cadmium total (Cd total)	< 0.001 mg/l
Chrome total (Cr total)	0.006 mg/l
Oligo-éléments et micropolluants minéraux	
Cuivre total (Cu total)	< 0.005 mg/l
Indice Metox agence de l'eau	0.006 mg/l
Mercure total (Hg)	< 0.10 µg/l

Tableau 1 : Résultats des analyses d'eau réalisées au LDAR.



## 2. Tests physico-chimiques réalisés en classe

Les tests ont été réalisés 14 fois (figure 7) et les résultats ont été notés au fur et à mesure (figures 8 et 9).

Les résultats sont regroupés dans le tableau 2.



Figure 7: photographie des élèves réalisant les tests physico-chimiques.



Figure 8: exemple de résultat, pour la mesure de la dureté de l'eau.

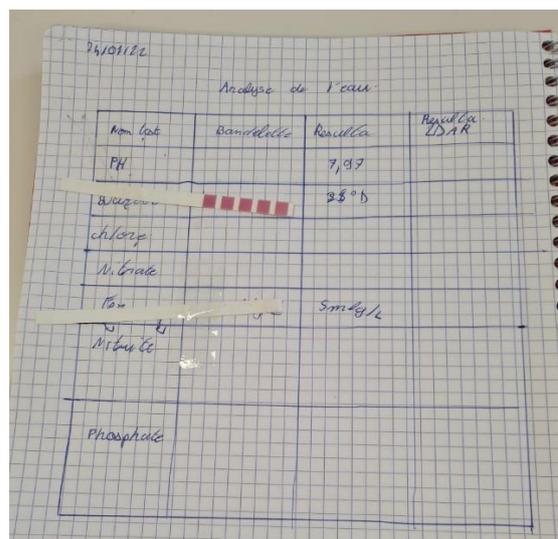


Figure 9: illustration de la prise de note des résultats

TEST	Résultats obtenus	Résultat LDAR
pH	8,03 mg /L	8,1 mg/L
Dureté	25°D	X
Chlorure	0 mg/L	X
Nitrates	10 mg/L	3,06 mg/L
Nitrites	1 mg/L	0,014 mg/L
Fer	0 mg/L	X
Phosphate	1 mg/L	X

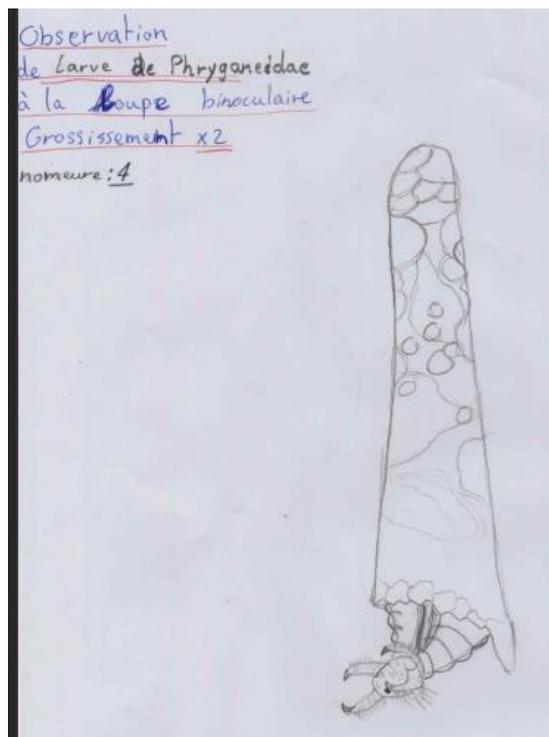
Tableau 2 : Résultats des tests physico-chimiques.

### 3. IBGN

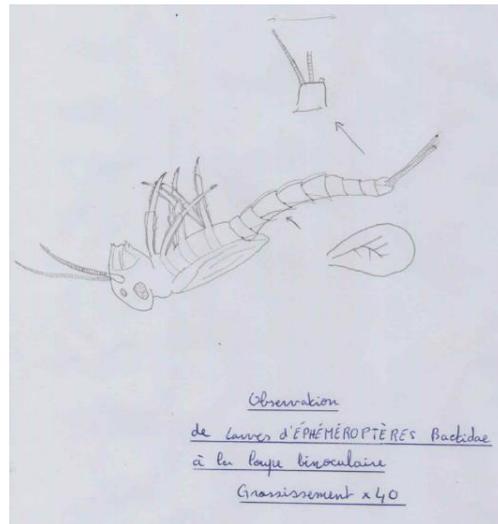
Nous avons identifié les espèces ci-dessous, trouvées lors de l'identification du 04/10/2021 d'après le guide "Les invertébrés d'eau douce" d'Henri Tachet et des conseils de M. Hallard :

- ✓ Larves de Phryganeidae (figure 10)
- ✓ Larves d'Ephéméroptères Baetidae (figure 11)
- ✓ Larves de Phyganeidae
- ✓ Hirudinea (sangues)
- ✓ Gammaridae
- ✓ Mollusques bivalves de la famille des Sphaeriidae

La qualité de ce ruisseau est médiocre car l'indice est de 6/20.



*Figure 10 : dessin d'observation de Phryganeidae.*



*Figure 11 : dessin d'observation de Baetidae.*

Lors de l'IBGN du 17/01/2022, nous avons identifié, d'après "invertébrés d'eau douce" d'Henri Tachet et des conseils de M. Hallard :

- ✓ Larves de Simuliidae
- ✓ Des larves d'amphipodes
- ✓ Larves d'Ephéméroptères
- ✓ Des Crustacés Isopodes de la famille des Asellidae
- ✓ Des vers du groupe des oligochètes

La qualité de ce ruisseau est médiocre avec un indice à 6/20.

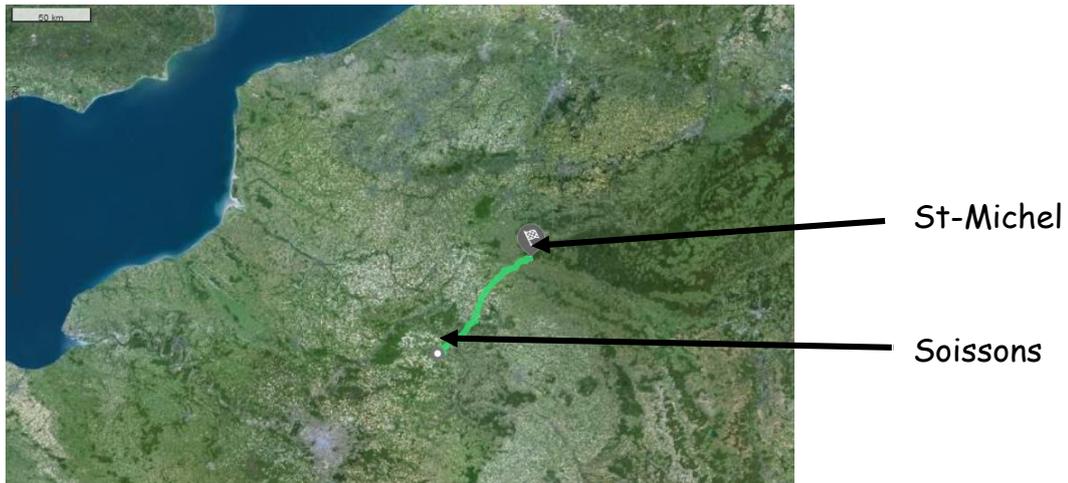
Afin de comparer notre cours d'eau avec un second, nous avons réalisé un IBGN dans le ru de Brugnon, situé à Saint-Michel, au Nord du département de l'Aisne (figures 12 et 13), dont voici les résultats :

Espèces ou groupes répertoriés dans le ru de Brugnon le 07/03/2022 :

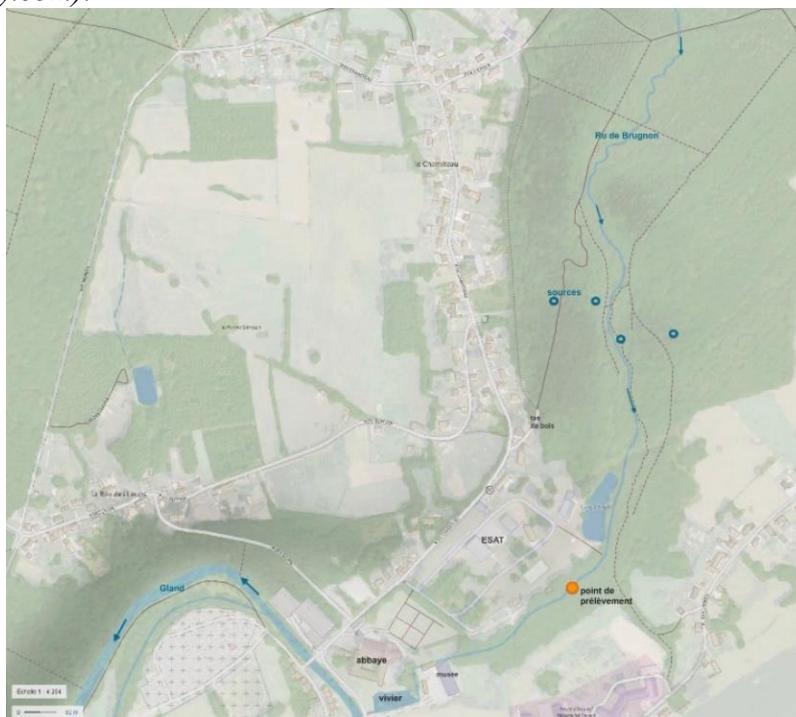
- ✓ Larve de Tipulidae
- ✓ Gastéropodes (mollusques)
- ✓ Ephemeridae éphemeria
- ✓ Nemouridae(plécoptères)

- ✓ Décapodes (Ecrevisse Américaine)
- ✓ Gammaridae (amphipode)
- ✓ Heptagenidae
- ✓ Plécoptères
- ✓ Heptageniidae
- ✓ Larves achètes

La qualité de ce ru est plutôt bonne avec un indice à 13/20.



*Figure 12 : Carte du nord de la France - Situation de Saint-Michel par rapport à Soissons (Source : Mappy.com).*



*Figure 13 : Carte indiquant le lieu de prélèvement pour l'IBGN (Source : CPIE de Saint-Michel).*



### **III Conclusion et discussion**

Après avoir obtenu les résultats physico-chimiques du LDAR (laboratoire départemental d'analyses et de recherche) et les nôtres, nous avons pu les comparer et nous pouvons voir qu'ils sont approximativement les mêmes pour le pH (caractérise l'acidité) sauf pour le dosage en nitrites qui pour nous est de 1mg/L mais le LDAR est de 0,0014mg/L. Ils sont donc plus précis car nous pensons que le matériel dont nous disposons est moins performant que celui du LDAR. En classe, nous n'avons pas pu analyser tous les paramètres.

Nos deux points d'analyses (IBGN d'octobre 2021 et IBGN de janvier 2022) conduisent aux mêmes résultats. L'indice IBGN 6/20 tend à indiquer que le cours d'eau est de qualité médiocre (entre 6 et 8/20). Le fait d'obtenir deux fois la même note pour le cours d'eau nous donne confiance dans notre méthode. Cela veut dire que notre protocole semble robuste. Cependant, il faudrait refaire plusieurs prélèvements pour en être sûr, car pour obtenir un IBGN précis, il est recommandé de réaliser 8 points d'analyses différents mais nous avons seulement effectué 2 points d'analyses.

En comparaison avec l'évaluation trouvée sur l'application « Qualité Rivière », l'état de l'eau s'est, semble-t-il, dégradé pour l'indice « invertébrés benthiques » : en 2018 et 2019, la qualité de l'eau était de niveau « moyen » (entre 9 et 12/20).

Par la suite nous avons pu proposer plusieurs hypothèses pour expliquer la qualité médiocre de l'eau, comme, par exemple :

-la présence de champs à proximité et donc de pesticides, engrais et autres

traitements chimiques du sol qui pourraient ruisseler dans le cours d'eau.

-la présence de maisons à proximité également, et la pollution que cela pourrait causer (les eaux usées peuvent contenir des matières organiques et des nutriments provenant des équipements sanitaires, mais aussi d'autres substances invisibles (comme des restes de médicaments par exemple)). La plupart d'entre eux sont éliminés lors de l'épuration mais certaines substances sont moins faciles à éliminer et parfois les performances des stations d'épuration ne sont pas suffisantes pour les éliminer et des quantités plus ou moins importantes d'eau polluée pourraient alors être rejetées dans le cours d'eau.

-la présence de voies routières aux alentours (ex : l'eau de pluie qui lessive les surfaces des voies routières entraîne avec elle les composants chimiques du goudron et va se déverser dans le cours d'eau qui sera donc pollué par la suite et pourrait endommager l'habitat des organismes qui y vivent).

-l'eau vaseuse : dans les étendues d'eau, la quantité de vase a un impact direct sur l'oxygène disponible dans l'eau. Lorsque la vase (voir introduction, page 3) est trop importante, elle consomme tout l'oxygène disponible. Ce manque d'oxygène est critique pour la microfaune dans le cours d'eau : ils en ont besoin pour vivre.

- de nombreux arbres à proximité.

Après avoir analysé un cours d'eau se jetant dans l'Aisne, on a pu constater que sa qualité était médiocre (indice IBGN de 6/20), peut-être à cause de plusieurs éléments différents : chimiques (pesticides...), naturels (eau vaseuse...) et à cause des maisons aux alentours qui rejettent des déchets. Cette potentielle pollution limite le développement de





certaines espèces de la microfaune qui ne peuvent pas vivre dans les environnements trop pollués car cela ne correspond pas à leurs préférences d'habitat. En effet, chaque espèce a un environnement spécifique pour

son développement qui constitue sa niche écologique. Ainsi, nous concluons que l'eau du ru est polluée car les espèces que nous avons trouvées sont capables de vivre dans un environnement plutôt pollué.

### **Élèves impliqués dans le travail d'écriture**

ARAB Maria - BASTON Hugo - BRAILLON Lucas - COLOMBO Nolan - GADALLA Bahy - GAILLARD KOUN Maxence - HELAL Ethan - ITRI Nissrine - JAFFRELOT Morgan - KHARBA Noor - LEFEVRE Pauline - MARS AUX Eliott - MEROUANI Leith - MONTEIRO Daniel ; de l'Atelier Scientifique et Technique du collège Saint-Just (année scolaire 2021-2022).

### **Références**

Source de la carte du cours d'eau l'Aisne : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Aisne\\_\(affluent\\_de\\_l%27Oise\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aisne_(affluent_de_l%27Oise))

Source de la carte géologique du bassin Seine-Normandie : <https://sigessn.brgm.fr/spip.php?article292>

Source des informations concernant la vase : <https://etang-solution.com/infos/post/comment-se-developpe-la-vase-dans-mon-etang-.html>

Source des impacts des routes sur l'eau : site "ekWater" <https://ekwateur.fr/2020/07/15/impact-des-transports-environnement/>

Source des impacts des habitations sur l'eau : site "eau france" <https://www.eaufrance.fr/limiter-les-impacts-lies-aux-usages-domestiques-de-leau>

Source des impacts de la vase :

<https://etang-solution.com/infos/post/les-effets-de-l-envasement-dans-mon-etang.html>





## Annexe 1



Edité à Barenton Bugny le 07/12/2021



RAPPORT D'ANALYSES N° :  
H\_ED21.4295.1-1

DEPARTEMENTS COLLEGE SAINT JUST  
14 RUE DES CORDELIERS

02200 SOISSONS

Réception	Prélèvement
Objet soumis à analyses : Eau superficielle	Réalisé par : Client COLLEGE SAINT JUST Le : 22/11/2021 08:00
Reçu au LDAR le : 22/11/2021 17:45	Description du point de prélèvement :
Motif d'analyses : Autocontrôle	RU DE COURTIL (02)
Ref. dossier :	Méthode : -
Ref. échantillon :	

Analyses réalisées au LDAR Date de début d'analyse : 22/11/2021	Résultat	LQ <sup>(1)</sup>	Seuil de Rejet min max	Seuil d'Alerte min max	Méthode	Principe
<b>Paramètres microbiologiques</b>						
Entérocoques Intestinaux	30 n°/100 ml	15	10000		NF EN ISO 7896-1	ENGAIEMENT EN MICROPLAQUES - INCUBATION A 42°C - COMBINAISON DES PUISSANCES (PAR FLUORESCENCE - DETERMINATION DU N°P)
Escherichia coli	419 n°/100 ml	15	20000		NF EN ISO 8536-3	Essai membrane et microplaque - Incubation à 42°C - Coloration des plaques positive par fluorescence - Détermination du N°P
Microorganismes revivifiables à 22°C	19 000 ufo/ml				NF EN ISO 6022	ENGAIEMENT PAR INCORPORATION - INCUBATION A 22°C - DENOMBREMENT DES COLONIES
Microorganismes revivifiables à 36°C	380 ufo/ml				NF EN ISO 6022	ENGAIEMENT PAR INCORPORATION - INCUBATION A 36°C - DENOMBREMENT DES COLONIES
Spores microorganism. anaérob. sulfite-réducteurs	> 80 ufo/100 ml				NF EN 15461-2	Détection des formes végétatives - Filtration sur membrane - Incubation à 37°C en anaérobiose - Décombrement des colonies caractéristiques
<b>Paramètres physico-chimiques</b>						
Potentiel Hydrogène (pH)	8.1 unité pH	0			NF EN ISO 10525	Potentiométrie - Méthode à électrode de verre
Potentiel Hydrogène (pH) - Température de mesure	18.0 °C				NF EN ISO 10525	Méthode à la main
<b>Oxygène et matières organiques</b>						
Demande Biochimique en Oxygène - DBO <sub>5</sub>	< 3 mg/l O <sub>2</sub>				NF EN ISO 14815-1	Colorimétrie
Demande Biochimique en Oxygène - Durée d'incubation (t)	2 + 5				NF EN ISO 14815-1	/
Demande Biochimique en Oxygène - Nb de dilutions/essai	2				NF EN ISO 14815-1	/
Demande Biochimique en Oxygène - Nb de réplicat/dilution	1				NF EN ISO 14815-1	/
Indice de Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	10 mg/l O <sub>2</sub>	5			ISO 15706	Méthode en tube fermé à petite échelle
Matières en suspension (MES)	6.1 mg/l	2			NF EN 872	Gravimétrie
Matières en suspension (MES) - Filtre utilisé	Millipore APFC 47 mm				NF EN 872	Gravimétrie
Matières en suspension (MES) - Tps de cons. art analyse	< 48 heures	48			NF EN 872	Gravimétrie
<b>Paramètres azotés et phosphorés</b>						
Azote global (Somme des valeurs quantitatives)	4.5 mg/l N	1			/	Calcul
Azote Kjeldahl (NTK)	1.1 mg/l N	0.5			NF EN 25 500	Volumétrie
Nitrate (NO <sub>3</sub> -N)	3.6 mg/l N	1			NF EN ISO 15396	Fluo colorimétrie
Nitrite (NO <sub>2</sub> -N)	0.014 mg/l N	0.003			Méthode nitrite ANA-473	Spectrométrie ultraviolette
Phosphore (P)	< 0.05 mg/l	0.0500			NF EN ISO 11885	Dosage par ICP-AES
<b>Oligo-éléments et micropolluants minéraux</b>						
Arsenic total (As total)	< 0.005 mg/l	0.005	0.1		NF EN ISO 11887-1 et NF EN ISO 11886	Méthode à haut niveau de dosage par ICP-AES
Cadmium total (Cd total)	< 0.001 mg/l	0.001	0.005		NF EN ISO 11887-1 et NF EN ISO 11886	Méthode à haut niveau de dosage par ICP-AES
Chrome total (Cr total)	0.006 mg/l	0.005	0.05		NF EN ISO 11887-1 et NF EN ISO 11886	Méthode à haut niveau de dosage par ICP-AES

Les résultats ne valent que pour l'objet soumis à analyses.  
Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terraines effectuées sur des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - partie chimique de l'agrément disponible sur demande.

H\_ED21-4295-1-1

**Pôle du Griffon**  
180 rue Pierre-Gilles de Gennes  
BARENTON-BUGNY - 02007 LAON Cedex

Tél. / 03 23 24 06 00  
[www.aisne.com](http://www.aisne.com)

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

Page 1 / 2





Edité à Barenton Bugny le 07/12/2021



**RAPPORT D'ANALYSES N° :**  
**H\_ED21.4295.1-1**

Analyses réalisées au LDAR Date de début d'analyse : 22/11/2021	Résultat	LQ <sup>(1)</sup>	Seuil de Rejet		Seuil d'Alerte		Méthode	Principe
			min	max	min	max		
<b>Oligo-éléments et micropolluants minéraux</b>								
Cuivre total (Cu total)	< 0.005 mg/l	0.005					NF EN ISO 15827-4 et NF EN ISO 11986	Méthode à flux rigé et dosage par ICP-AES
Indice Melox agence de l'eau	0.006 mg/l	0					/	Calcul
Mercurio total (Hg)	< 0.10 µg/l	0.1		1			NF EN ISO 15827-4 et NF EN ISO 11982	Méthode à flux rigé et dosage par ICP-AES
Nickel total (Ni total)	< 0.005 mg/l	0.005					NF EN ISO 15827-4 et NF EN ISO 11986	Méthode à flux rigé et dosage par ICP-AES
Plomb total (Pb total)	< 0.002 mg/l	0.002		0,05			NF EN ISO 15827-4 et NF EN ISO 11986	Méthode à flux rigé et dosage par ICP-AES
Zinc total (Zn total)	< 0.005 mg/l	0.005		5			NF EN ISO 15827-4 et NF EN ISO 11986	Méthode à flux rigé et dosage par ICP-AES

▲ Indicateur sur le dépassement d'un critère (Seuil de Rejet ou Seuil d'Alerte) réglementaire ou défini par le Client

(1) Limite de quantification

**Commentaire(s)**

Compte tenu de la matrice de l'échantillon, la limite de quantification du mercure a été augmentée compte tenu de la dilution réalisée (problème de coloration lors de la stabilisation).  
Le prélèvement du mercure n'ayant pas été réalisé dans un flaconnage en verre borosilicaté, l'analyse sera rendue hors accréditation.



Les résultats sont rendus sous réserve de vos conditions de prélèvement et de conservation.

Validation du rapport d'analyses réalisée le : 07/12/2021 12:16

par : Adéline MAURICE, Responsable d'Analyses

