

Bureau d'études  
d'ingénierie,  
conseils, services

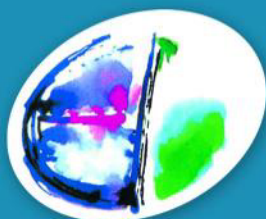


## SUIVI PHYSICO-CHI-MIQUE ET BIOLOGIQUE DES MILIEUX RÉCÉPTEURS DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DE LA RÉGION DE SUIPPES



*La Noblette à Cuperly – Mai 2022 - SE*

### RAPPORT TECHNIQUE 2022



Sciences Environnement



Ce dossier a été réalisé par :

# Sciences Environnement

Besançon

Pour le compte de la **COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION DE SUIPPES**

Personnel ayant participé à l'étude :

**Ingénieur chef de projet** : Stéphane DICHAMP (Rédaction et validation du rapport de synthèse).

**Chargée d'études** : Florence VUILLERMOZ, Justine MARIOTTE (Prélèvements d'eau et mesures in-situ, jaugeages, prélèvements, tri, détermination et rédaction des rapports d'essais IBG-DCE, prélèvements IBD).

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION ET PRESENTATION.....</b>	<b>8</b>
1 OBJET ET CONTENU DE L'ETUDE .....	9
1.1 Contexte de l'étude.....	9
1.2 Conditions de prélèvements et fréquence.....	10
2 MODALITES DE REALISATION DES PRELEVEMENTS ET ANALYSES.....	12
2.1 Mesures in-situ .....	12
2.2 Prélèvements d'eau .....	12
2.3 Les analyses physico-chimiques en laboratoire.....	14
2.3.1 Eléments physico-chimiques généraux.....	14
2.3.2 Pesticides et autres polluants.....	15
2.4 Mesure de débit.....	15
2.5 Examen hydrobiologique selon la méthode IBG-DCE.....	16
2.5.1 Prélèvements .....	16
2.5.2 Tri - Détermination .....	18
2.5.3 Echantillon témoin.....	20
2.6 Examen hydrobiologique selon la méthode IBD.....	20
2.6.1 Généralités sur les diatomées.....	20
2.6.2 Mode opératoire.....	21
2.6.3 Prélèvements de diatomées.....	21
2.6.4 Préparation des lames.....	22
2.6.5 Détermination et comptage.....	23
<b>DESCRIPTIF DES STATIONS.....</b>	<b>24</b>
1 – LA TOURBE A L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE .....	25
2 – LA PY A L'AVAL DE SAINTE-MARIE-A-PY.....	26
3 – LA NOBLETTE A L'AVAL DE CUPERLY.....	27
<b>CONDITIONS HYDROLOGIQUES ET PLUVIOMETRIQUES.....</b>	<b>28</b>
1 PRESENTATION.....	29
2 CONDITIONS HYDROLOGIQUES.....	30
3 PLUVIOMETRIE .....	32
4 BILAN.....	33
<b>GRILLES ET REFERENCES UTILISEES POUR APPRECIER LA QUALITE DES COURS D'EAU.....</b>	<b>34</b>
3 MASSES D'EAU.....	35
4 ARRÊTÉ DU 27 JUILLET 2018 ET GUIDE TECHNIQUE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES EAUX DOUCES DE SURFACE DE MÉTROPOLÉ.....	36
4.1 Etat écologique - élément biologique Invertébrés.....	37
4.2 Etat écologique - élément biologique Diatomées.....	40
4.3 Etat écologique - paramètres physico-chimiques généraux.....	42
4.4 Etat écologique - polluants spécifiques.....	43
4.5 Substances de l'état chimique.....	44
5 AUTRE(S) RÉFÉRENTIEL(S).....	45
5.1 Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux.....	45
5.2 Arrêté du 11 janvier 2007.....	46
<b>TRAITEMENT DES DONNEES ET INTERPRETATION.....</b>	<b>47</b>
6 LA TOURBE A L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE.....	48



6.1	Eléments physico-chimiques généraux et biologiques.....	48
6.2	Interprétation des résultats.....	49
6.2.1	Eléments physico-chimiques généraux.....	49
6.2.2	Eléments biologiques.....	49
6.3	Polluants spécifiques de l'état écologique.....	54
6.3.1	Polluants spécifiques non synthétiques.....	54
6.3.2	Polluants spécifiques synthétiques.....	54
6.4	Substances de l'état chimique.....	55
6.5	Volet métaux.....	56
6.6	Volet pesticides.....	57
6.7	Bilan annuel de l'état des eaux.....	59
7	LA PY A L'AVAL DE SAINTE-MARIE-A-PY.....	60
7.1	Eléments physico-chimiques généraux et biologiques.....	60
7.2	Interprétation des résultats.....	61
7.2.1	Eléments physico-chimiques généraux.....	61
7.2.2	Eléments biologiques.....	62
7.3	Polluants spécifiques de l'état écologique.....	66
7.3.1	Polluants spécifiques non synthétiques.....	66
7.3.2	Polluants spécifiques synthétiques.....	66
7.4	Substances de l'état chimique.....	67
7.5	Volet métaux.....	68
7.6	Volet pesticides.....	69
7.7	Bilan annuel de l'état des eaux.....	72
8	LA NOBLETTE A L'AVAL DE CUPERLY.....	73
8.1	Eléments physico-chimiques généraux et biologiques.....	73
8.2	Interprétation des résultats.....	74
8.2.1	Eléments physico-chimiques généraux.....	74
8.2.2	Eléments biologiques.....	74
8.3	Polluants spécifiques de l'état écologique.....	79
8.3.1	Polluants spécifiques non synthétiques.....	79
8.3.2	Polluants spécifiques synthétiques.....	79
8.4	Substances de l'état chimique.....	80
8.5	Volet métaux.....	81
8.6	Volet pesticides.....	82
8.7	Bilan annuel de l'état des eaux.....	85
<b>EVOLUTION DE LA QUALITE DES STATIONS ETUDIEES.....</b>		<b>86</b>
1	LA TOURBE A L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE.....	87
1.1	Etat écologique.....	87
1.1.1	Hors polluants spécifiques.....	87
1.1.2	Polluants spécifiques inclus.....	88
1.1.3	Eléments biologiques (macroinvertébrés).....	89
1.2	Etat chimique.....	90
2	LA PY A L'AVAL DE SAINTE-MARIE-A-PY.....	91
2.1	Etat écologique.....	91
2.1.1	Hors polluants spécifiques.....	91
2.1.2	Polluants spécifiques inclus.....	92
2.1.3	Eléments biologiques (macroinvertébrés).....	93
2.2	Etat chimique.....	94
3	LA NOBLETTE A L'AVAL DE CUPERLY.....	95
3.1	Etat écologique.....	95
3.1.1	Hors polluants spécifiques.....	95
3.1.2	Polluants spécifiques inclus.....	96

3.1.3	<i>Eléments biologiques (macroinvertébrés)</i> .....	97
3.2	<i>Etat chimique</i> .....	99
	<b>STATIONS AGENCE PRESENTES SUR LE SECTEUR</b> .....	<b>100</b>
1	LA TOURBE À VILLE-SUR-TOURBE.....	101
2	LA NOBLETTE À VADENAY .....	102
	<b>BILAN METAUX ET PESTICIDES</b> .....	<b>103</b>
1	ELEMENTS METALLIQUES .....	104
2	PESTICIDES.....	105
	<b>CONCLUSION DU SUIVI 2022</b> .....	<b>107</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>110</b>
	<b>ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ESSAIS CARSO</b> .....	<b>111</b>
	<b>ANNEXE 2 : RAPPORTS D'ESSAIS IBG - DCE</b> .....	<b>112</b>
	<b>ANNEXE 3 : LISTES FAUNISTIQUES IBD</b> .....	<b>113</b>
	<b>ANNEXE 4 : TABLEAUX D'ÉVOLUTION DES NIVEAUX D'ÉTAT OU DE QUALITÉ DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES ÉTUDIÉS</b> .....	<b>114</b>

# INDEX DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 1 : Plan de de localisation : La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	26
Figure 2 : Plan de de localisation : La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	27
Figure 3 : Plan de de localisation : La Noblette à l'aval de Cuperly.....	28
Figure 4 : Evolution des débits moyens journaliers de la Vesle à Bouy en 2022 (m <sup>3</sup> /s).....	31
Figure 5 : Evolution des débits (m <sup>3</sup> /s) sur les trois stations étudiées en 2022.....	32
Figure 6 : Evolution des débits moyens journaliers (Vesle à Bouy) et des précipitations (Mourmelon-le-Grand) en 2022.....	33
Figure 7 : Evolution des débits moyens mensuels (Vesle à Bouy) et des précipitations (Mourmelon-le-Grand) pour l'année 2022.....	34
Figure 8 : Distribution des diatomées en fonction du degré de saprobie et de trophie sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	51
Figure 9 : Diagrammes Outil Diagnostique – La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	53
Figure 10 : Evolution des teneurs en éléments métalliques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022.....	57
Figure 11 : Evolution des teneurs en pesticides sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022.....	58
Figure 12 : Fréquence de détection des pesticides sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022.....	59
Figure 13 : Distribution des diatomées en fonction du degré de saprobie et de trophie sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	63
Figure 14 : Diagrammes Outil Diagnostique – La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	65
Figure 15 : Evolution des teneurs en éléments métalliques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022.....	69
Figure 16 : Evolution des teneurs en pesticides sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022.....	70
Figure 17 : Fréquence de détection des pesticides sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022.....	72
Figure 14 : Distribution des diatomées en fonction du degré de saprobie et de trophie sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	76
Figure 15 : Diagrammes Outil Diagnostique – la Noblette à l'aval de Cuperly.....	78
Figure 20 : Evolution des teneurs en éléments métalliques sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022.....	82
Figure 21 : Evolution des teneurs en pesticides sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022.....	83
Figure 22 : Fréquence de détection des pesticides sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022.....	85
Figure 23 : Evolution temporelle des composants de l'IBGN ou Eq-IBGN sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	90
Figure 24 : Evolution temporelle des composants de l'I2M2 sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	91
Figure 25 : Evolution temporelle des composants de l'IBGN ou Eq-IBGN sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	94
Figure 26 : Evolution temporelle des composants de l'I2M2 sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	95
Figure 27 : Evolution temporelle des composants de l'IBGN ou Eq-IBGN – La Noblette à l'aval de Cuperly.....	98
Figure 28 : Evolution temporelle des composants de l'I2M2 sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	99
Figure 29 : Evolution des teneurs moyennes en éléments métalliques sur les trois cours d'eau suivis en 2022.....	105
Figure 30 : Evolution des sommes de pesticides sur les trois cours d'eau suivis en 2022.....	106
Figure 31 : Fréquence de détection de pesticides sur les trois cours d'eau suivis en 2022.....	107



# INDEX DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Liste des stations étudiées et nature des investigations menées en 2022 et en 2024.....	12
Tableau 2 : Liste des stations étudiées et nature des investigations menées en 2023 et 2025.....	13
Tableau 3 : Conditions hydrologiques lors des cinq campagnes menées en 2022.....	32
Tableau 4 : Présentation des masses d'eau concernées par la présente étude.....	37
Tableau 5 : Valeurs limites de classe par type pour l'I2M2 exprimées en EQR.....	40
Tableau 6 : Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN (note indicielle).....	41
Tableau 7 : Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN exprimées en EQR.....	41
Tableau 8 : Valeurs limites de classe par type pour l'IBD (note indicielle).....	43
Tableau 9 : Valeurs limites de classe par type pour l'IBD exprimées en EQR.....	43
Tableau 10 : Valeurs seuils des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques de l'état écologique .....	44
Tableau 11 : Niveaux d'état pour les polluants spécifiques de l'état écologique.....	45
Tableau 12 : Valeurs seuils selon les grilles du SEQ-Eau V2.....	47
Tableau 13 : Résultats bruts, classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) des éléments physico-chimiques et biologiques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	50
Tableau 14 : Paramètres et indices des inventaires diatomiques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	51
Tableau 15 : Paramètres et indices des inventaires de macroinvertébrés benthiques sur la Tourbe à l'aval de Laval- sur-Tourbe.....	53
Tableau 16 : Résultats bruts, classes d'état des polluants spécifiques de l'état écologique sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	56
Tableau 17 : Résultats bruts, classes d'état des substances prioritaires de l'état chimique sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	57
Tableau 18 : Eléments métalliques quantifiés sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022.....	58
Tableau 19 : Molécules quantifiées sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022.....	59
Tableau 20 : Niveaux d'état sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.....	61
Tableau 21 : Résultats bruts, classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) des éléments physico-chimiques et biologiques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	62
Tableau 22 : Paramètres et indices des inventaires diatomiques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py.....	64
Tableau 23 : Paramètres et indices des inventaires de macroinvertébrés benthiques sur la Py à l'aval de Sainte- Marie-à-Py.....	65
Tableau 24 : Résultats bruts, classes d'état des polluants spécifiques de l'état écologique sur la Py à l'aval de Sainte- Marie-à-Py.....	68
Tableau 25 : Résultats bruts, classes d'état des substances prioritaires de l'état chimique sur la Py à l'aval de Sainte- Marie-à-Py.....	69
Tableau 26 : Eléments métalliques quantifiés sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022.....	70
Tableau 27 : Molécules quantifiées sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022.....	71

Tableau 28 : Niveaux d'état sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py .....	74
Tableau 29 : Résultats bruts, classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) des éléments physico-chimiques et biologiques sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	75
Tableau 30 : Paramètres et indices des inventaires diatomiques sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	76
Tableau 31 : Paramètres et indices des inventaires de macroinvertébrés benthiques sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	78
Tableau 32 : Résultats bruts, classes d'état des polluants spécifiques de l'état écologique sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	81
Tableau 33 : Résultats bruts, classes d'état des substances prioritaires de l'état chimique sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	82
Tableau 34 : Eléments métalliques quantifiés sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022.....	83
Tableau 35 : Molécules quantifiées sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022.....	84
Tableau 36 : Niveaux d'état sur la Noblette à l'aval de Cuperly.....	87
Tableau 33 : Evolution des classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe hors PSEE.....	89
Tableau 38 : Evolution des classes d'état de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe - PSEE inclus.....	90
Tableau 39 : Evolution des classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py... 93	93
Tableau 40 : Evolution des classes d'état de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py - PSEE inclus.....	94
Tableau 41 : Evolution des classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) de la Noblette à l'aval de Cuperly.....	97
Tableau 40 : Evolution des classes d'état de la Noblette à l'aval de Cuperly - PSEE inclus.....	98
Tableau 43 : Niveaux d'état sur la Tourbe à Ville-sur-Tourbe - station AESN 03146579 .....	103
Tableau 44 : Niveaux d'état sur la Noblette à Vadenay - station AESN 3159490.....	104
Tableau 45 : Concentrations moyennes annuelles des éléments métalliques quantifiés sur les trois cours d'eau suivis en 2022.....	106
Tableau 44 : Bilan de conformité 2022 sur les trois cours d'eau étudiés.....	110

# INTRODUCTION ET PRESENTATION



# 1 OBJET ET CONTENU DE L'ETUDE

## 1.1 Contexte de l'étude

La **Communauté de Communes de la Région de Suippes** a engagé en 2001 des travaux de réhabilitation et de création d'assainissements non collectifs ainsi que la mise en place de cinq réseaux d'assainissement collectifs, dans le cadre d'un Contrat Rural l'associant à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et à la Chambre d'Agriculture.

La Communauté de Communes de la Région de Suippes souhaite donc s'assurer que les dispositifs mis en place de 2001 à 2005 ont eu un impact significatif sur la qualité des eaux superficielles.

Le suivi est à réaliser sur quatre années (2022 à 2025) et s'articule autour de cinq stations :

- En 2022 et 2024 :
  - ✓ 1 point de prélèvement sur la **Tourbe** à l'aval de **Laval-sur-Tourbe** (4 campagnes de mesures),
  - ✓ 1 point de prélèvement sur la **Py** à l'aval de **Sainte-Marie-à-Py** (4 campagnes de mesures),
  - ✓ 1 point de prélèvement sur la **Noblette** à l'aval de **Cuperly** (4 campagnes de mesures).
  
- En 2023 et 2025 :
  - ✓ 1 point de prélèvement sur la **Suippe** à l'aval de **Saint-Hilaire-le-Grand** (4 campagnes de mesures),
  - ✓ 1 point de prélèvement sur la **Suippe** à l'aval **de Suippes** (4 campagnes de mesures).

En complément, pour chaque station de mesure, 3 suivis annuels de **66 pesticides et autres polluants** sont également à effectuer (une campagne au printemps spécifiquement dédiée et deux autres en parallèles de deux des quatre campagnes précitées).

## 1.2 Conditions de prélèvements et fréquence

La présente étude consiste en la réalisation de **mesures in-situ**, de **prélèvements d'eau pour analyses physico-chimiques (éléments physico-chimiques généraux, pesticides et autres polluants)**, de **jaugeages du débit**, de **prélèvements de macroinvertébrés (IBG - DCE)** et de **prélèvements de diatomées (IBD)**. Les points de mesures échantillonnés en 2022 et qui le seront en 2024, se déclinent comme suit :

	Cours d'eau concerné	Station de prélèvements	Fréquence et analyses
2022 et 2024	La Tourbe	Aval commune Laval-sur-Tourbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures in-situ, Prélèvements d'eau pour analyses (éléments physico-chimiques généraux) et Jaugeage du débit</li> </ul> 4 campagnes annuelles : février, mai, juillet, novembre
	La Py	Aval commune Sainte-Marie-à-Py	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prélèvements d'eau pour analyses (pesticides et autres polluants)</li> </ul> 3 campagnes annuelles : mai, juin, novembre
	La Noblette	Aval commune Cuperly	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prélèvements de macroinvertébrés (IBG-DCE) et de diatomées (IBD)</li> </ul> 1 campagne annuelle : juillet

Tableau 1 : Liste des stations étudiées et nature des investigations menées en 2022 et en 2024

**Les quatre campagnes de prélèvements d'eau pour analyses (éléments physico-chimiques généraux) permettent de couvrir plusieurs situations hydrologiques.** Elles ont été réalisées selon le planning établi, à savoir le 24 février, le 24 mai, le 2 août et les 23-24 novembre 2022. Le détail des conditions hydrologiques est présenté au chapitre « Conditions hydrologiques et pluviométriques ».

**Pour les trois campagnes relatives aux pesticides et autres polluants**, elles ont été effectuées lors des mêmes campagnes du 24 mai et des 23-24 novembre 2022. La campagne seulement dédiée à ces pesticides et autres polluants a, quant-à-elle, été réalisée le 23 juin 2022. Ces campagnes ciblées tiennent compte des périodes de traitements phytosanitaires. Dans la mesure du possible, elles sont effectuées lors de périodes pluvieuses induisant ruissellement et lessivage des terrains environnants.

**Concernant les compartiments biologiques (macroinvertébrés et diatomées)**, les prélèvements ont été réalisés lors de conditions hydrologiques les plus stables possibles (2 août 2022) afin d'assurer une représentativité optimum des mesures. En effet, ces mesures concernent les compartiments biologiques intégrateurs du milieu.

Les points de mesures qui seront échantillonnés en 2023 et en 2025 se déclinent comme suit :

	Cours d'eau concerné	Station de prélèvements	Fréquence et analyses
2023 et 2025	La Suippe	Aval commune Saint-Hilaire-le-Grand	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures in-situ, Prélèvements d'eau pour analyses (éléments physico-chimiques généraux) et Jaugeage du débit</li> </ul> <p>4 campagnes annuelles : février, mai, juillet, novembre</p>
		Aval commune Suippes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prélèvements d'eau pour analyses (pesticides et autres polluants)</li> </ul> <p>3 campagnes annuelles : mai, juin, novembre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prélèvements de macroinvertébrés (IBG-DCE) et de diatomées (IBD)</li> </ul> <p>1 campagne annuelle : juillet</p>

Tableau 2 : Liste des stations étudiées et nature des investigations menées en 2023 et 2025

## 2 MODALITES DE REALISATION DES PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Les différentes méthodes préconisées par l'Agence de l'Eau (Guide Technique du Prélèvement d'Echantillons en Rivière – AELB et Gay Environnement – Nov. 2006) sont respectées.

Les prescriptions définies au sein des différentes normes (NF EN ISO 5667-1 et 5667-3) relatives au prélèvement, conditionnement, conservation et transport des échantillons sont également respectées. Le guide FD T 90-523-1 « Qualité de l'eau – Guide de prélèvement pour le suivi de qualité des eaux dans l'environnement – Prélèvement d'eau superficielle » sert également de référence.

Les guides des prescriptions techniques pour les « Opérations d'échantillonnage d'eau en cours d'eau » (AQUAREF, 2017) et pour les « Opérations d'analyse physico-chimique des eaux et des sédiments en milieu continental » (AQUAREF, 2018), dans le cadre des programmes de surveillance DCE, sont également suivis.

### 2.1 Mesures in-situ

Les mesures in-situ ont été réalisées au cours des quatre campagnes de prélèvements, au même moment que le prélèvement d'eau. Les paramètres suivants ont été mesurés in situ à l'aide de sondes WTW 3630 IDS :

- température de l'eau,
- teneur en oxygène dissous,
- pourcentage de saturation en oxygène,
- pH,
- conductivité.

Les sondes sont étalonnées avant chaque campagne de mesures. Concernant l'oxygénation de l'eau, les sondes WTW utilisent la méthode optique. Cette mesure est d'autant plus fiable qu'elle n'est pas soumise à étalonnage.

### 2.2 Prélèvements d'eau

L'objectif de tout prélèvement d'eau est d'obtenir un échantillon aussi représentatif que possible du milieu où il a été prélevé. Le déroulement pour le prélèvement est le suivant :

- **Remplissage d'une fiche de prélèvement.**

Cette phase d'observation est importante pour les suites des opérations et elle est indispensable à l'interprétation des résultats.

- La mesure des **paramètres physico-chimiques in situ** : Température de l'air et de l'eau, oxygène dissous et pourcentage de saturation, pH et conductivité. En effet, ces paramètres vont être modifiés par la mise en flacon et par le transport.
- **Le flaconnage** est spécifique et il est fourni par le laboratoire chargé des analyses.

- Les flacons et les bouchons sont rincés 3 fois de façon énergique sauf si celui-ci contient un agent de conservation. L'eau de rinçage est prélevée sans soin particulier, mais jamais en surface. **Le prélèvement est effectué dans la veine d'eau principale**, de préférence loin des berges et des obstacles à une profondeur d'environ 30 cm ou à mi-profondeur, en évitant de prélever les eaux de surface et de remettre en suspension les dépôts du fond.
- **Le flacon** est rempli lentement en évitant le barbotage et l'emprisonnement d'air à la fermeture.
- **L'étiquetage des flacons** est fait avec soin, il mentionne clairement et à minima le nom de la station, la date et l'heure du prélèvement, le nom du préleveur.

- **Le conditionnement de l'échantillon dans des caissons réfrigérés** et à l'abri de la lumière (**température 4° +/- 1°C**). Ces caissons sont alimentés par batterie en continu afin de respecter la chaîne du froid.



- **A l'issue de la journée de prélèvement, les échantillons sont placés en enceintes réfrigérées** avec les réfrigérants adéquats selon la saison (réfrigérants eutectiques en période estivale). Les échantillons sont ainsi maintenus à une température de 4°C +/- 1°C.



- **La livraison** au laboratoire agréé **CARSO-LSEHL** dans un délai maximum de 24 heures après la prise d'échantillon.

Après chaque cycle de prélèvement, les glacières sont reconditionnées au laboratoire par le biais d'un lavage selon l'état de propreté du contenant. A la réception, un contrôle de température est réalisé par le laboratoire.

## 2.3 Les analyses physico-chimiques en laboratoire

L'ensemble des analyses physico-chimiques sur eau sont confiées au laboratoire **CARSO-LSEHL** qui dispose des agréments nécessaires (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire & Ministère des Solidarités et de la Santé) :

### CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

4, avenue Jean Moulin  
CS 30228  
69 633 VENISSIEUX Cedex

Ce laboratoire est également **accrédité COFRAC** (Section Laboratoires - Accréditation n° 1-1531), et bénéficie des accréditations nécessaires pour réaliser les analyses demandées. Il est également affilié à des programmes d'intercalibration.

### 2.3.1 Eléments physico-chimiques généraux

Les analyses physico-chimiques concernent les paramètres présentés dans le tableau ci-dessous. Les prélèvements sont réalisés en se référant aux différents guides et normes précédemment listés.

Paramètre	Code SANDRE	Matrice	Norme préconisée*	Unité de mesure	Limite de quantification
<b>Analyses en laboratoire</b>					
MES	1305	Eau brute	NF EN 872	mg/l	2
DBO <sub>5</sub> à 20°C	1313	Eau brute	NF EN 1899-2	mg/l O2	0,5
DCO	1314	Eau brute	ISO 15705	mg/l	20
Carbone Organique Dissous	1841	Eau filtrée	NF EN 1484	mg/l C	0,2
Azote ammoniacal	1335	Eau filtrée	NF T 90-015-2	mg/l NH4	0,05
Azote Kjeldahl	1319	Eau brute	NF EN 25663	mg/l N	1
Nitrites	1339	Eau filtrée	NF EN ISO 13395	mg/l NO2	0,01
Nitrates	1340	Eau filtrée	NF EN ISO 13395	mg/l NO3	0,5
Orthophosphates	1433	Eau filtrée	NF EN ISO 6878	mg/l PO4	0,01
Phosphore total	1350	Eau brute	NF EN ISO 6878	mg/l P	0,01

Les rapports d'essais du laboratoire sont présentés en **ANNEXE 1**.

### 2.3.2 Pesticides et autres polluants

La recherche de **66 pesticides et autres polluants** est réalisée dans le cadre de cette étude.

Cette recherche porte sur une analyse complète des **55 molécules**, à savoir **20 polluants dits spécifiques** (4 métaux et 16 pesticides) et **35 substances prioritaires** (4 métaux, 23 pesticides et 8 autres toxiques) identifiées par l'Agence de l'Eau.

La liste initiale des substances prioritaires se montent à 49 éléments. Dans le cadre de ce suivi, 14 polluants industriels sont exclus, d'où la recherche de 35 substances prioritaires.

Cette liste est complétée par la recherche des **11 substances suivantes** propres au contexte agricole de l'étude:

- Bentazone,
- Ethofumesate,
- Chloridazone,
- Chloridazone desphényl,
- Chloridazone méthyl-desphényl,
- Lénacile,
- Propiconazole,
- Métamitron,
- Diquat,
- Prosulfocarbe,
- Fenpropidine.

Cette liste de 66 paramètres a été complétée, par le biais des schémas analytiques du laboratoire CARSO-LESHL. **Au total, 652 substances (66 substances listées dans le cadre de l'étude, auxquelles viennent s'ajouter 586 substances liées aux schémas analytiques) ont été recherchées.**

Les rapports d'essais du laboratoire sont présentés en **ANNEXE 1**.

## 2.4 Mesure de débit

**Chaque campagne de prélèvements** est accompagnée d'une mesure instantanée du **débit** du cours d'eau à l'aide d'un **courantomètre** (OTT MF PRO). Grâce à sa technologie électromagnétique, le courantomètre peut être utilisé dans les applications en eaux douces ou usées. La méthode par exploration des champs de vitesse est utilisée et le courantomètre MF PRO, par le biais de son **logiciel d'intégration**, nous fournit la valeur du débit mesuré ( $m^3/s$ ) immédiatement sur le site d'intervention.

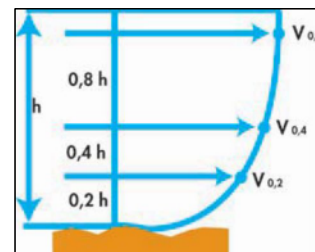
### Méthodologie Exploration des champs de vitesse :

Le jaugeage du débit est réalisé par la mesure de la vitesse du courant en plusieurs points d'une section en travers (ou transect). L'emplacement de la section de mesure doit être éloigné de tout coude ou obstacle (naturel ou artificiel), engendrant des perturbations hydrauliques. La section est disposée perpendiculairement à l'écoulement.



Le jaugeage consiste à mesurer les vitesses d'écoulement sur plusieurs verticales de la section transversale. Le nombre et la position des verticales sont fonction de l'hétérogénéité de la section (hauteur d'eau et vitesses d'écoulement). On rapprochera les verticales aux endroits où la variation des vitesses est grande, ainsi qu'au droit des discontinuités importantes de la profondeur totale. Il est recommandé de serrer les verticales près des berges. Le nombre de verticales doit être si possible supérieur ou égal à 5, même pour les petits cours d'eau ou les cours d'eau à écoulement homogène.

Pour approcher la vitesse moyenne  $V_m$ , le nombre de points de mesure sur chaque verticale est compris entre 1 et 3. Les vitesses sont mesurées à des distances du fond égales à 0,2 ; 0,4 et 0,8 fois la profondeur totale au niveau de la verticale. Lorsque les verticales dépassent 30 à 40 cm, de mesurer la vitesse en plus de 3 points.



## 2.5 Examen hydrobiologique selon la méthode IBG-DCE

La méthode nationale IBGN pour la mesure de l'élément "macro-invertébrés en cours d'eau" a été révisée et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive européenne. Les protocoles d'échantillonnage et de détermination répondent désormais aux normes en vigueur :

- **NF T90-333 (septembre 2016)** : Qualité de l'eau - Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes,
- **XP T90-388 (juin 2010)** : Qualité de l'eau - Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau.

Ces protocoles sont appliqués dans le cadre de cette étude, afin de réaliser le calcul de l'IBGN (NF T90-350 de mars 2004) appelé Equivalent-IBGN (Eq-IBGN), tout en permettant l'acquisition des données qui sont utiles au calcul de l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2).

### 2.5.1 Prélèvements

**Les prélèvements ont été réalisés le 28 juillet 2020, par nos soins. La phase de prélèvements** a été effectuée suivant la norme AFNOR NF T90-333 de septembre 2016. Globalement, cette norme suit les principes de prélèvement définis par le protocole USSEGLIO-POLATERA, WASSON et ARCHAIMBAULT du 30 mars 2007.

Les prélèvements ont été effectués en période de **stabilité hydrologique**. En aucun cas, ils ne sont réalisés lors d'un épisode pluvieux ou après un épisode pluvieux. En effet, le protocole utilisé s'applique à des milieux stabilisés, suite à un étiage d'au moins deux semaines, afin que la faune macrobenthique colonisatrice étudiée soit représentative de la station. Par exemple, il ne serait pas juste de prendre en compte des larves en dérive, entraînées suite à un épisode pluvieux et non significatives de la station étudiée.

Nous respectons la **représentativité des faciès** prélevés sur le linéaire. En particulier, les zones influencées par la présence d'un pont ou tout autre aménagement sur la station ne sont pas prélevées. Le cas échéant, la station prélevée est décalée afin d'en assurer la représentativité de l'échantillonnage. La totalité du linéaire de la station est décrite même si les prélèvements sont regroupés sur une petite zone.



**Les 12 prélèvements de 1/20 de m<sup>2</sup> sont réalisés au filet Sürber (0,5 mm de vide de maille) ou au filet troubleau en fonction de l'accessibilité des substrats (ou supports).**

Pour obtenir un **échantillon représentatif de la mosaïque des habitats dominants** d'un site donné, **et échantillonner les habitats marginaux** qui permettront en outre de calculer une note IBGN (selon norme AFNOR NF T90-350 de mars 2004), le présent protocole préconise d'échantillonner 12 prélèvements en combinant :

- un échantillonnage des habitats dominants basé sur 8 prélèvements unitaires,
- un échantillonnage des habitats marginaux, basé sur 4 prélèvements, qui permettra de garantir une conformité suffisante avec le protocole IBGN.

Les 12 prélèvements sont réalisés en 3 groupes de 4 relevés (ou 3 «phases») qui peuvent être regroupés sur le terrain en respectant certaines règles.

Dans l'ancienne norme IBGN, la prospection de substrats différents est nettement privilégiée. Cependant, la vitesse du courant est également un facteur important de diversification des peuplements d'invertébrés benthiques et doit être intégrée dans les règles d'échantillonnage. On cherche également à bien répartir les prélèvements sur l'ensemble de la station.

En pratique, cela signifie :

- identifier sur le terrain les supports dominants (superficie  $\geq 5\%$ ) et marginaux ( $< 5\%$ ),
- réaliser un premier groupe de 4 prélèvements sur les supports marginaux, suivant l'ordre d'habitabilité (phase A),
- réaliser un deuxième groupe de 4 prélèvements sur les supports dominants, suivant l'ordre d'habitabilité (phase B),
- réaliser un troisième groupe de 4 prélèvements sur les supports dominants, en privilégiant la représentativité des habitats (phase C).

Les résultats sont exprimés sous la forme de 3 listes faunistiques par échantillon, soit une liste pour chaque bocal. Ces listes permettent par différentes combinaisons de recalculer :

- **une liste « équivalente IBGN »**, (A + B),
- une liste « habitats dominants » (B + C),
- une liste « habitats marginaux » (A),
- une liste « faune globale » (A + B + C)

Ce protocole permet donc d'inclure dans le futur indice des métriques calculées séparément sur la faune des habitats dominants et marginaux, et sur la faune globale, et de calculer une note indicelle « équivalent IBGN », appelée **Eq-IBGN**.

Les prélèvements par station sont fixés à l'éthanol dans l'attente des étapes suivantes pour le tri, la détermination, le comptage et le calcul des indices. Une fiche de description et un tableau d'échantillonnage par station est remplie au moment du prélèvement.

**Un repérage des points de prélèvements sur chaque station** est établi (substrats, vitesses, hauteur d'eau et localisation des échantillons).

## 2.5.2 Tri - Détermination

**La phase de tri et de détermination a été réalisée suivant la norme AFNOR XP T 90-388 de juin 2010 relative au « Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau ».**

L'exploitation des données recueillies est réalisée par le calcul d'un équivalent IBGN, interprété selon les grilles par hydro-écorégions rappelées dans le « guide technique d'évaluation de l'état des eaux de surface continentales » de janvier 2019. L'IBGN est accompagné de l'estimation de l'abondance, de la valeur du groupe indicateur, de la richesse taxonomique et des listes faunistiques.

Les taxons pour lesquels une indication de présence est demandée ne sont pas dénombrés. Pour les taxons déterminés au genre, l'abondance est estimée à partir de la détermination d'un nombre limité d'individus, fonction du nombre de genres existant dans cette famille (voir annexe III et paragraphe IV.2.3 de la circulaire).

La détermination des organismes récoltés est donc réalisée selon les niveaux préconisés par l'annexe A de la norme AFNOR XP T90-388 (et par conséquent reprend la circulaire du 11/04/2007) :

Taxons	Niveau systématique
Plecoptera	Genre
Ephemeroptera	Genre
Trichoptera (sauf Limnephilidae)	Genre
<i>Trichoptera Limnephilidae</i>	Sous-Famille
Coleoptera (sauf Dytiscidae, Hydrophilidae et Curculionidae)	Genre
<i>Coleoptera (Dytiscidae, Hydrophilidae)</i>	Sous-Famille
<i>Coleoptera Curculionidae</i>	Famille
Megaloptera	Genre
Heteroptera (sauf Corixinae)	Famille
<i>Heteroptera Corixinae</i>	Sous-Famille
Planipennia	Genre
Odonata (sauf Coenagrionidae)	Genre
<i>Odonata Coenagrionidae</i>	Famille
Lepidoptera	Famille
Hymenoptera	Genre
Diptera	Famille
(Hydr)acarina	PRESENCE
Crustacea (sauf Asellidae)	Genre
<i>Crustacea Asellidae</i>	Famille
Bivalvia	Genre
Gastropoda (sauf Planorbidae)	Genre
<i>Gastropoda Planorbidae</i>	Famille
Hirudinea et Branchiobdellida	Famille
Oligochaeta	Classe
Bryozoa	PRESENCE
Nematoda	PRESENCE
Gordiacea	PRESENCE
Turbellaria	Famille
Hydrozoa	PRESENCE
Porifera	PRESENCE
Nemertea	PRESENCE

L'objectif du tri est tout de même d'extraire de l'échantillon-laboratoire le maximum de taxons présents. Dans tous les cas, la totalité de l'échantillon-laboratoire est observée selon les préconisations ci-après.

- Placer, en plusieurs fois si nécessaire, chaque fraction constituée lors des étapes du prélèvement dans un récipient en quantité limitée permettant une bonne visibilité pour assurer une distinction efficace des particules minérales, organiques et des macro-invertébrés.
- Si la fraction à examiner provient d'un tamis de 5 mm, les taxons sont tous visibles à l'œil nu et l'usage d'un grossissement n'est pas nécessaire. Si elle provient d'une maille inférieure, le tri doit être finalisé à l'aide d'un matériel optique grossissant au minimum 2 fois.
- Les exuvies, les fourreaux et coquilles vides, les statoblastes de Bryozoaires et les gemmules de Spongiaires ne sont pas pris en compte.  
*NOTE : La présence de ces éléments peut être signalée dans le commentaire associé à la liste faunistique.*
- Dans le cas des échantillons-laboratoire conservés par alcoolisation, certains mollusques se séparent souvent de leur coquille (notamment *Ancylidae*, petits *Sphaeriidae*). Il convient d'être vigilant et d'extraire à la fois les parties molles (pour s'assurer que les individus étaient vivants au moment du prélèvement) et les coquilles (pour faciliter la détermination).

Concernant les étapes de différenciation (pré-détermination), d'extraction, de comptage et d'évaluation des abondances, nous respectons la méthodologie décrite dans la norme AFNOR XP T 90-388 au chapitre 5.3.2 – **Dénombrement et extraction des macro-invertébrés et l'annexe A.**

Pour la France, l'ouvrage de Tachet *et al.* « Invertébrés d'eau douce – systématique, biologie, écologie », 2010 (Edition revue et augmentée) est **l'ouvrage de référence** devant permettre la détermination de la plupart des taxons. Nous possédons également divers documents de détermination **dont les plus utilisés sont :**

- « Atlas of central European trichoptera larvae » Waringer & Graf (2011),
- Collection « Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises » publiée sous l'égide de l'Association Française de Limnologie (Volumes 1 à 10),
- « Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne » Heidemann&Seidenbusch (2002),
- « Insecta Helvetica Fauna - Plecoptera » Jacques Aubert (1959),
- « Clés de détermination des principaux genres de Bivalves et de Gastéropodes de France » Bulletin Français de Pisciculture (1982).

### 2.5.3 Echantillon témoin

Les spécimens récoltés sont conservés selon les conditions suivantes :

- lorsqu'ils sont suffisamment nombreux, un minimum de 10 individus par taxon,
- spécimens isolés dans des piluliers séparés ou, a minima, par groupes de taxons apparentés,
- pilulier remplis à ras bord d'éthanol à 70% (formol proscrit),
- identification des piluliers : nom et numéro de la station, date, référence du bon de commande,
- accessibilité garantie sans délai pour toute vérification demandée par le maître d'ouvrage,
- conservation assurée au moins jusqu'à la validation des résultats,
- conservation de la totalité des échantillons triés (*refus de tri et individus non conservés en échantillon témoin*) en assurant l'accessibilité sans délai et sans erreur possible pour toute vérification demandée par le maître d'ouvrage.

Les rapports d'essais liés au macrobenthos sont présentés en [ANNEXE 2](#).

## 2.6 Examen hydrobiologique selon la méthode IBD

Les paramètres recherchés sont la composition taxonomique, la diversité et l'abondance relative des espèces selon la méthode normalisée des IBD (Indice Biologique Diatomées) conformément aux normes AFNOR en vigueur :

- **NF T90-354 (avril 2016)**. Qualité de l'eau - Échantillonnage, traitement et analyse de diatomées benthiques en cours d'eau et canaux,
- **NF EN 13946 (avril 2014)**. Qualité de l'eau - Guide pour l'échantillonnage en routine et le prétraitement des diatomées benthiques de rivières et de plans d'eau,
- **NF EN 14407 (avril 2014)**. Qualité de l'eau - Guide pour l'identification et le dénombrement des échantillons de diatomées benthiques de rivières et de lacs.

La circulaire du 29/01/13 relative à l'application de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié établissant le programme de surveillance de l'état des eaux, pour les eaux douces de surface (cours d'eau, canaux et plans d'eau) est également suivie.

### 2.6.1 Généralités sur les diatomées

Les Diatomophycées sont des algues microscopiques unicellulaires ou coloniales. Leur habitat peut être planctonique ou benthique. Lorsqu'elles colonisent des substrats durs, elles 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 lui-même de deux valves comprenant de nombreuses ornementsations : 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. En tant que bioindicateurs, ils apportent des informations sur la qualité de l'eau. En effet, selon leur sensibilité aux différentes caractéristiques environnementales, dont le degré d'alcalinité, l'éventuelle présence de matière organique, le niveau trophique..., diverses populations de diatomées vont s'installer, chacune connue pour un profil écologique particulier.



C'est de l'ensemble du peuplement que l'indice retirera une note globale exprimant la qualité générale de l'eau de la station.

L'indice diatomique utilisé en routine en France et normalisé (**NF T 90-354**) depuis 2000, puis revu en 2007 et enfin en 2016, est l'**IBD**. Un autre indice, l'**IPS**, utilisé internationalement, est également calculé à partir du même échantillon.

## 2.6.2 Mode opératoire

**Les prélèvements de diatomées** ont été effectués simultanément à ceux de macroinvertébrés, au cours de la **campagne du 28 juillet 2020**. Les prélèvements ont été réalisés en période de stabilité hydrologique et en période de bon développement végétal. En aucun cas, ils ne sont réalisés lors d'un orage ou après un orage. En effet, le protocole utilisé s'applique à des milieux stabilisés, suite à un étiage d'au moins deux semaines, afin que la flore benthique colonisatrice étudiée soit représentative de la station.

L'étude des diatomées benthiques nous indique la qualité générale des cours d'eau.

Il faut souligner l'importance d'une bonne observation de la station avant échantillonnage afin d'éviter toutes situations inadaptées (rejet, ombrage, vase, algues filamenteuses, faciès lenticules...).

## 2.6.3 Prélèvements de diatomées

Sur le terrain, le remplissage de la feuille de terrain est réalisé, parallèlement à la prise de photos. Les substrats naturels sont favorisés pour l'échantillonnage, des substrats artificiels (quais, piles de ponts...) peuvent être utilisés, en l'absence des premiers ou lorsqu'ils ne sont pas accessibles.

**Ces prélèvements ont été effectués par SCIENCES-ENVIRONNEMENT.**

D'une manière générale et pour chaque station, a été réalisé un échantillon :

- 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 assez longtemps (non exondés dans les semaines précédant les récoltes),
- en présence de seuils, radiers ou micro-barrages, les récoltes sont faites en tête de radier, sur support dur naturel,
- la taille des substrats doit être suffisamment importante pour qu'ils ne soient pas déplacés par les mouvements du courant,
- la surface échantillonnée est au minimum de **100 cm<sup>2</sup>**, sur 5 supports au moins, choisis aléatoirement, en grattant la face supérieure des supports (après avoir enlevé les éventuels dépôts sédimentés), à la brosse à dents (changée à chaque station).

Le matériel biologique délogé de son substrat, a été :

- récupéré dans une boîte plastique à fond clair permettant d'enlever les débris visibles (feuilles, brindilles),
- versé dans un petit pilulier en verre (50 ml), dûment étiqueté, avec mention du n° de la station, du nom du cours d'eau, du nom de la commune, de la date de récolte, du nom du préleveur et le conservateur utilisé,
- additionné immédiatement de formol à hauteur de 10 %, au compte-gouttes,
- étiqueté et acheminé vers Bi-Eau.

## 2.6.4 Préparation des lames

Dans le **laboratoire de Bi-EAU**, en charge du traitement des échantillons récoltés par Sciences Environnement, les piluliers (formolés et étiquetés) ont fait 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<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (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<sup>®</sup>, indice de réfraction 1.74),
- étiquetage complet des lames définitives, réalisées en double exemplaire pour chaque échantillon.



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...).

L'étiquette de chaque lame comprend :

- le n°/code de la station,
- le cours d'eau,
- la commune,
- la date de récolte,
- Le nom du préleveur.

**Un jeu de lames** est conservé à Bi-Eau et un autre peut être envoyé au représentant de la Communauté de Communes de la Région de Suippes s'il le juge nécessaire. Les échantillons bruts et traités de Diatomées sont archivés à Bi-Eau pour une durée de 10 ans.

### 2.6.5 Détermination et comptage

Le processus analytique (identification et comptage) utilise les prescriptions des normes **AFNOR NF T90-354 (avril 2016) et NF EN 14407 (avril 2014)**. Toutes les lames sont examinées au microscope NIKON Eclipse Ni-U à l'immersion et en contraste interférentiel DIC et/ou au microscope droit OLYMPUS BX 50 à l'immersion et en contraste de phase. Une bibliographie spécialisée est utilisée.

Les lames font l'objet d'une détermination spécifique ou infra spécifique à partir de l'observation d'un minimum de 400 valves, afin d'obtenir un inventaire représentatif. Les identifications sont poussées aussi loin que possible (niveau spécifique et infra-spécifique avec mention des 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 6.0)**, permet le calcul de différents indices diatomiques existants, notamment de l'IBD (Indice Biologique Diatomées). Un autre indice de référence, l'IPS, plus complet et utilisé internationalement, est fourni également, avec les listes floristiques.

Les listes faunistiques liées aux diatomées sont présentées en [ANNEXE 3](#).

# DESCRIPTIF DES STATIONS

# 1 - LA TOURBE A L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE



Figure 1 : Plan de de localisation : La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe



Vue Amont - le 27 mai 2020



Vue Aval - le 27 mai 2020

La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe est un petit cours d'eau de plaine, dont la largeur plein bord se monte à 8,0 m et la section mouillée à environ 5,0 m. Il circule au milieu de grandes cultures et se trouve malgré tout bordé par une ripisylve dense composée d'arbustes et d'arbres, qui surplombent des berges inclinées. Le faciès d'écoulement présente une alternance de plats et de radiers et les fonds sont largement dominés par des substrats minéraux (42 % de graviers et 35 % de sables).



## 2 – LA PY A L'AVAL DE SAINTE-MARIE-A-PY

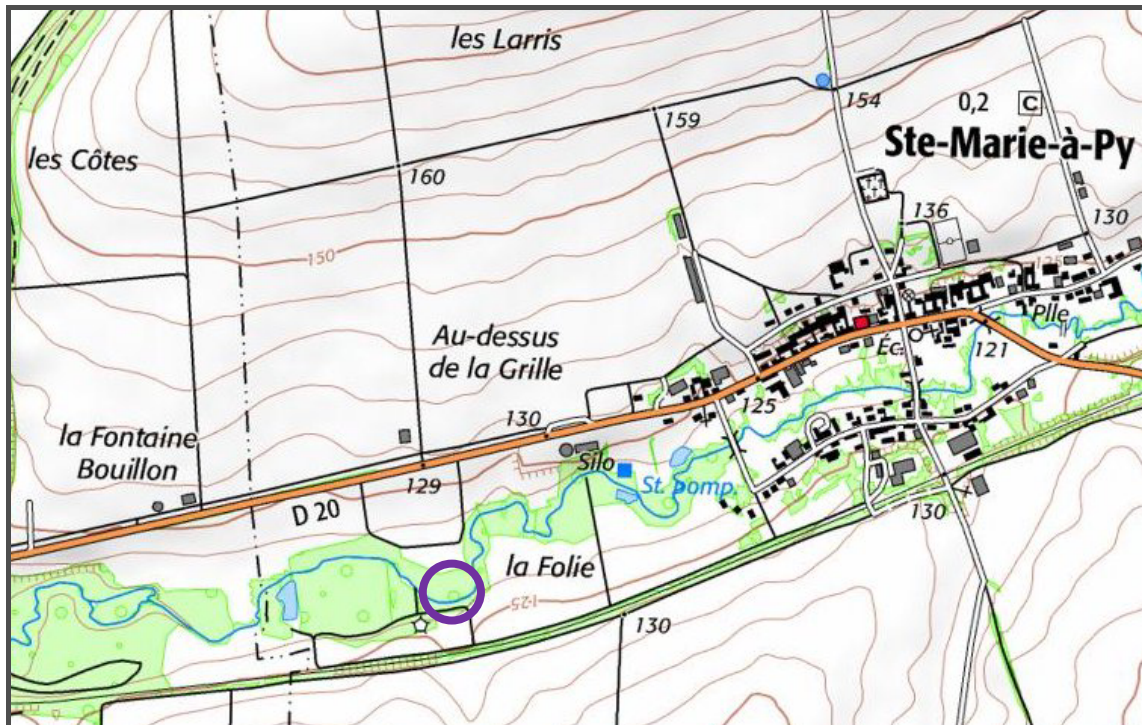


Figure 2 : Plan de de localisation : La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py



Vue Amont – le 02 novembre 2020



Vue Aval – le 02 novembre 2020

La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py est un très petit cours d'eau de plaine, dont la largeur plein bord se monte à 5,0 m et la section mouillée à environ 3,0 m. Il circule au milieu de grandes cultures et se trouve toutefois bordé par une ripisylve dense composée d'arbustes et d'arbres, qui surplombent des berges inclinées. Le faciès d'écoulement présente une alternance de plats et de radiers. Les fonds sont dominés par des substrats minéraux (49 % de sables) auxquels viennent s'ajouter de nombreux branchages (24 %) issus de la végétation rivulaire environnante.



### 3 – LA NOBLETTE A L'AVAL DE CUPERLY

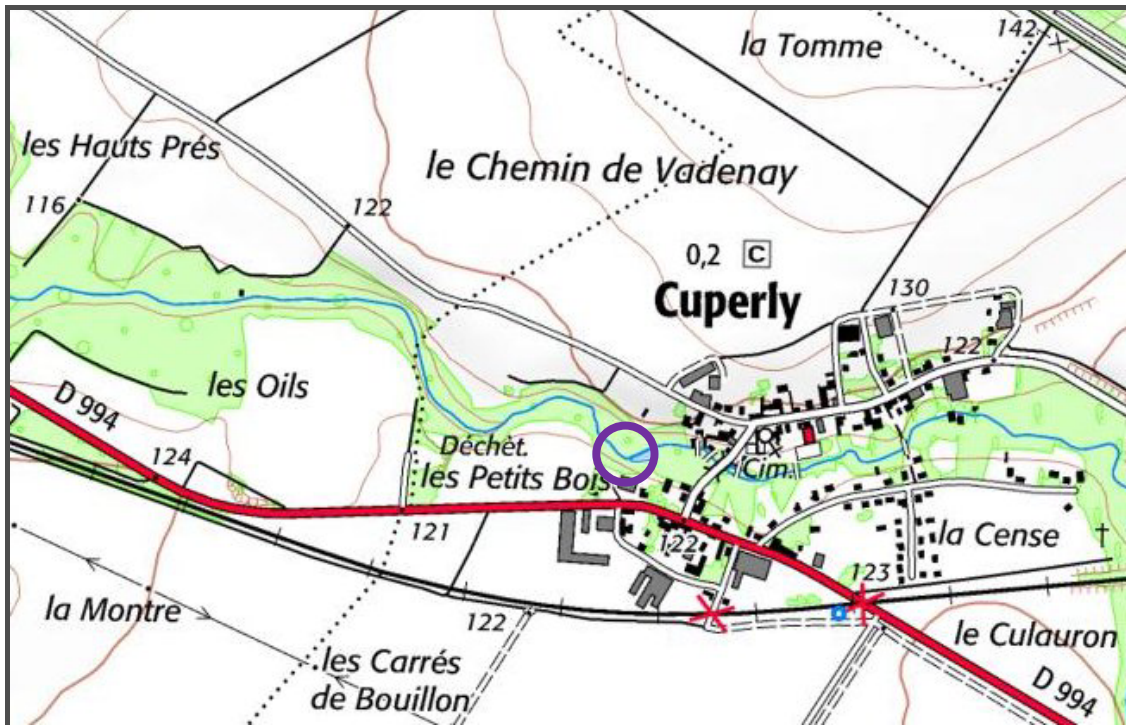


Figure 3 : Plan de de localisation : La Noblette à l'aval de Cuperly



Vue Amont - le 28 juillet 2020



Vue Aval - le 28 juillet 2020

La Noblette à l'aval de Cuperly est un petit cours d'eau de plaine, dont la largeur plein bord se monte à 9,0 m et la section mouillée à environ 5,0 m. Il circule au milieu de grandes cultures et se trouve malgré tout bordé par une ripisylve dense composée d'arbustes et d'arbres, qui surplombent des berges inclinées à verticales. Le faciès d'écoulement présente une alternance de plats et de radiers. Les fonds sont dominés par des substrats minéraux (54 % de graviers) auxquels viennent s'ajouter de nombreux branchages et racines (28 %) issus de la végétation rivulaire environnante.

# CONDITIONS HYDROLOGIQUES ET PLUVIOMETRIQUES

# 1 PRESENTATION

Les situations les plus critiques pour la qualité des eaux superficielles apparaissent généralement en **période d'étiage** lorsque les capacités de dilution des flux polluants par les cours d'eau sont les plus faibles (faibles débits).

Toutefois, lors d'**épisodes pluvieux**, essentiellement au début de ces derniers, il peut se produire un **ruissellement** sur les terrains riverains (urbains ou agricoles) et un **lessivage** des réseaux qui provoquent une augmentation de débit mais également le rejet d'un **flux polluant important** dans le milieu récepteur.

La situation devient **dramatique pour le milieu aquatique** lorsque se produit un **orage de forte intensité et de courte durée** alors que d'une part une accumulation importante de polluants (organiques, azotés, phosphorés, toxiques) s'est formée (réseaux de collecte, terres agricoles, voies de communications), et que d'autre part le **niveau d'étiage** est atteint dans le cours d'eau.

Les conditions hydrologiques lors des prélèvements sur **les compartiments biologiques** ont été les plus **stables** possibles afin d'assurer une représentativité optimum des mesures.

**Pour les trois campagnes relatives aux pesticides et autres polluants**, elles ont été effectuées lors des mêmes campagnes « physico-chimie classique » du 24 mai et des 23-24 novembre 2022. Une campagne seulement dédiée à ces pesticides et autres polluants a, quant-à-elle, été réalisée le 23 juin 2022. Ces campagnes ciblées tiennent compte des périodes de traitements phytosanitaires. Dans la mesure du possible, elles ont été effectuées lors de périodes pluvieuses induisant ruissellement et lessivage des terrains environnants.

**L'analyse succincte des conditions hydrologiques au moment des campagnes de prélèvements** repose notamment sur les caractéristiques hydrologiques et les données de débits moyens journaliers de station de référence de la banque HYDRO, couplée aux précipitations journalières enregistrées sur la station météorologique la plus proche ainsi que sur les mesures de débits réalisées lors des prélèvements.



## 2 CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Afin d'évaluer le contexte hydrologique des trois stations suivies au cours de cette année 2022, une station de la Banque HYDRO a été retenue. Il s'agit de la Vesle à Bouy (code station H6402010).

Les mesures et prélèvements ont été réalisés au cours de quatre campagnes. Le débit moyen journalier mesuré sur la Vesle à Bouy pour chacune des campagnes figurent dans le tableau suivant.

La Vesle à Bouy (code station H6402010)			Données calculées sur 56 ans		
Date	QJM	Conditions hydrologiques	Module interannuel	QMNA <sub>2</sub>	QMNA <sub>5</sub>
24 février 2022	3,230 m <sup>3</sup> /s	<b>Hautes eaux</b>	1,560 m <sup>3</sup> /s	0,330 m <sup>3</sup> /s	0,048 m <sup>3</sup> /s
24 mai 2022	1,110 m <sup>3</sup> /s	<b>Moyennes Eaux</b>			
23 juin 2022	0,360 m <sup>3</sup> /s	<b>Basses eaux</b>			
02 août 2022	0,076 m <sup>3</sup> /s	<b>Basses eaux</b>			
24 novembre 2022	0,347 m <sup>3</sup> /s	<b>Basses eaux</b>			

Tableau 3 : Conditions hydrologiques lors des cinq campagnes menées en 2022

Le graphique suivant présente l'évolution des débits sur la Vesle à Bouy pour l'année 2022 ainsi que la répartition des cinq campagnes de prélèvements.

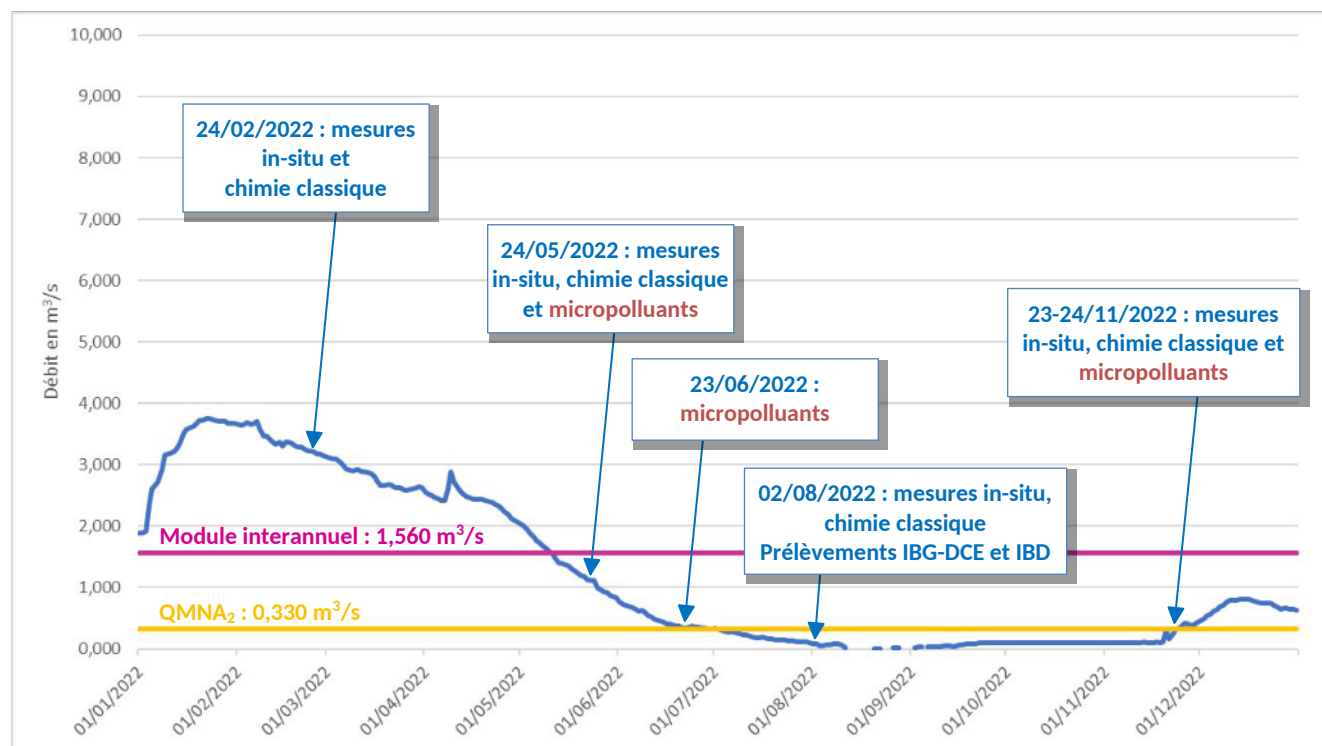


Figure 4 : Evolution des débits moyens journaliers de la Vesle à Bouy en 2022 (m<sup>3</sup>/s)

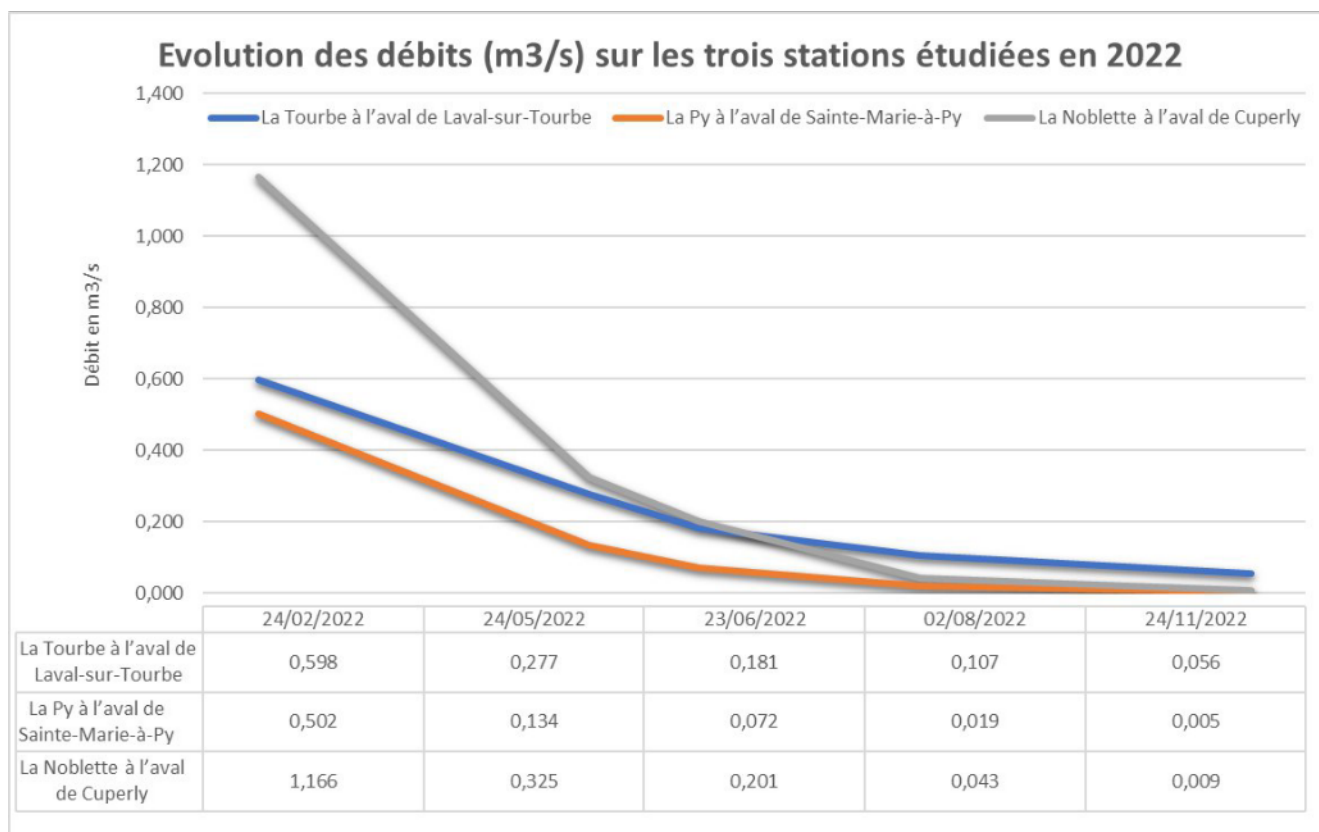


Figure 5 : Evolution des débits (m<sup>3</sup>/s) sur les trois stations étudiées en 2022

Les conditions de hautes eaux sont donc confirmées pour la campagne du 24 février 2022. La campagne du 24 mai 2022 a été effectuée en conditions de moyennes eaux. Les trois campagnes suivantes (23 juin, 2 août et 23-24 novembre 2022) ont été réalisées en période de basses eaux. Malgré les précipitations significatives relevées avant la campagne du 23-24 novembre 2022 (cf. chapitre suivant), les conditions de basses eaux perdurent pour cette quatrième et dernière campagne 2022.

### 3 PLUVIOMETRIE

La station de référence retenue afin de caractériser la pluviométrie est située à Mourmelon-le-Grand (données Météociel). Le graphique ci-dessous représente l'évolution des précipitations durant la période des prélèvements qui ont été effectués de février à novembre 2022.

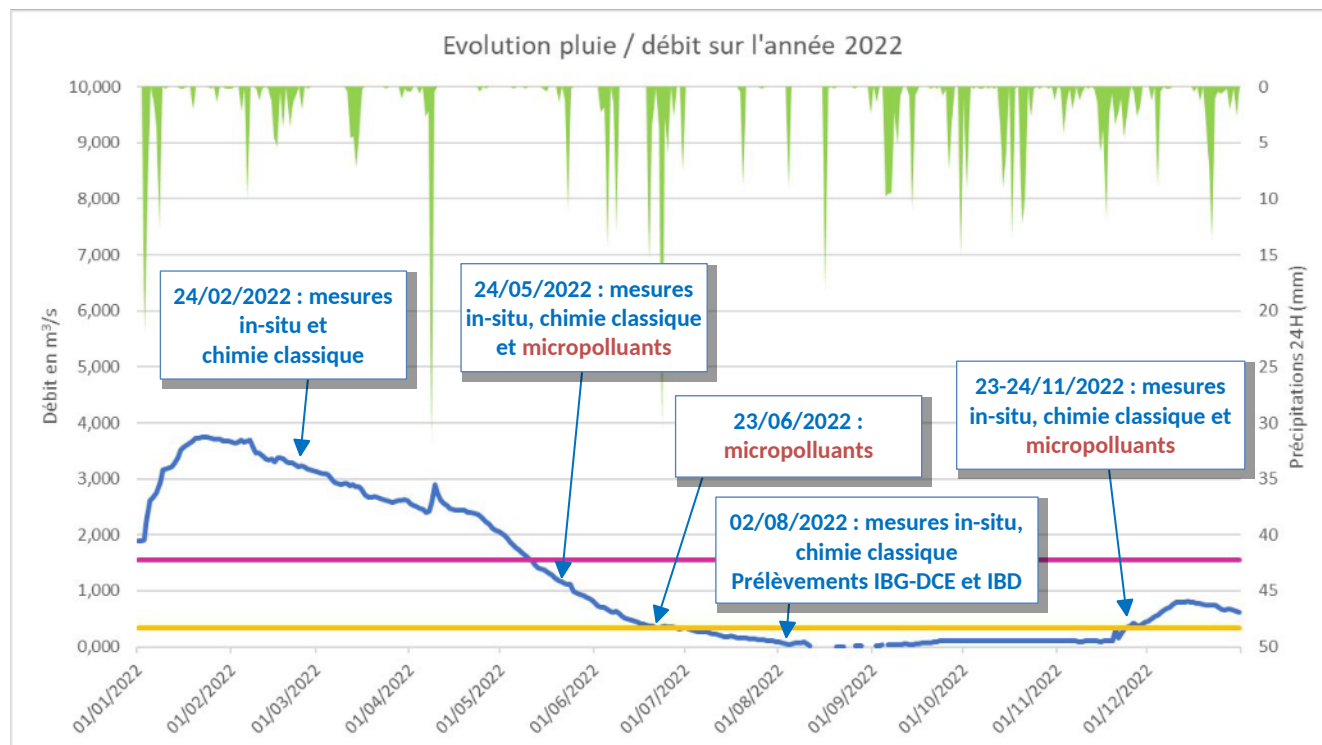


Figure 6 : Evolution des débits moyens journaliers (Vesle à Bouy) et des précipitations (Mourmelon-le-Grand) en 2022

Au vu de l'ensemble des données :

- la 1<sup>ère</sup> campagne (mesures in-situ et chimie classique) du 24 février 2022 a été réalisée en conditions de hautes eaux après une période de pluies significatives (24,6 mm sur les 15 jours précédant l'intervention).
- la 2<sup>ème</sup> campagne (mesures in-situ, chimie classique et micropolluants) du 24 mai 2022 a été effectuée en conditions de moyennes eaux, après une période courte mais marquée en termes de précipitations (12,4 mm sur les 48 H précédant la prise d'échantillon). Les conditions de ruissellement/lessivage sont recherchées pour cette campagne incluant la recherche de pesticides.
- la 3<sup>ème</sup> campagne (micropolluants) du 23 juin 2022 est également précédée d'une période de précipitations marquées. On relève en effet 23,0 mm sur les 4 jours précédant la prise d'échantillon et même 30,5 mm sur la seule journée du 23 juin. A nouveau, les conditions de ruissellement/lessivage sont recherchées pour cette campagne effectuée en conditions de basses eaux.
- la 4<sup>ème</sup> campagne (mesures in-situ, chimie classique, macroinvertébrés et diatomées) du 2 août 2022 a été effectuée en conditions de basses eaux stabilisées. Cette campagne est en effet précédée d'une période majoritairement sèche. On relève seulement 0,2 mm sur les 10 jours précédant l'intervention et 9,4 mm cumulés depuis le 1<sup>er</sup> juillet.
- la 5<sup>ème</sup> campagne (mesures in-situ, chimie classique et micropolluants) des 23-24 novembre 2022 a été effectuée après une période de pluies significatives (38,9 mm sur les 10 jours précédant l'intervention) mais les conditions de basses eaux demeurent, en lien avec la sévérité de l'étiage 2022 (de juillet à novembre).

## 4 BILAN

Le déficit pluviométrique de cette année 2022, principalement marqué sur les périodes mars - mai et juillet - août, explique la durée et la sévérité des conditions de basses eaux observées. Les précipitations moyennes annuelles (calculées sur la période 2004-2020), sur la station de Mourmelon-le-Grand, se montent à 651,4 mm (Fiche climatologique Météo France). Pour cette année 2022, on relève 556,3 mm, soit un déficit pluviométrique de l'ordre de 15 %.

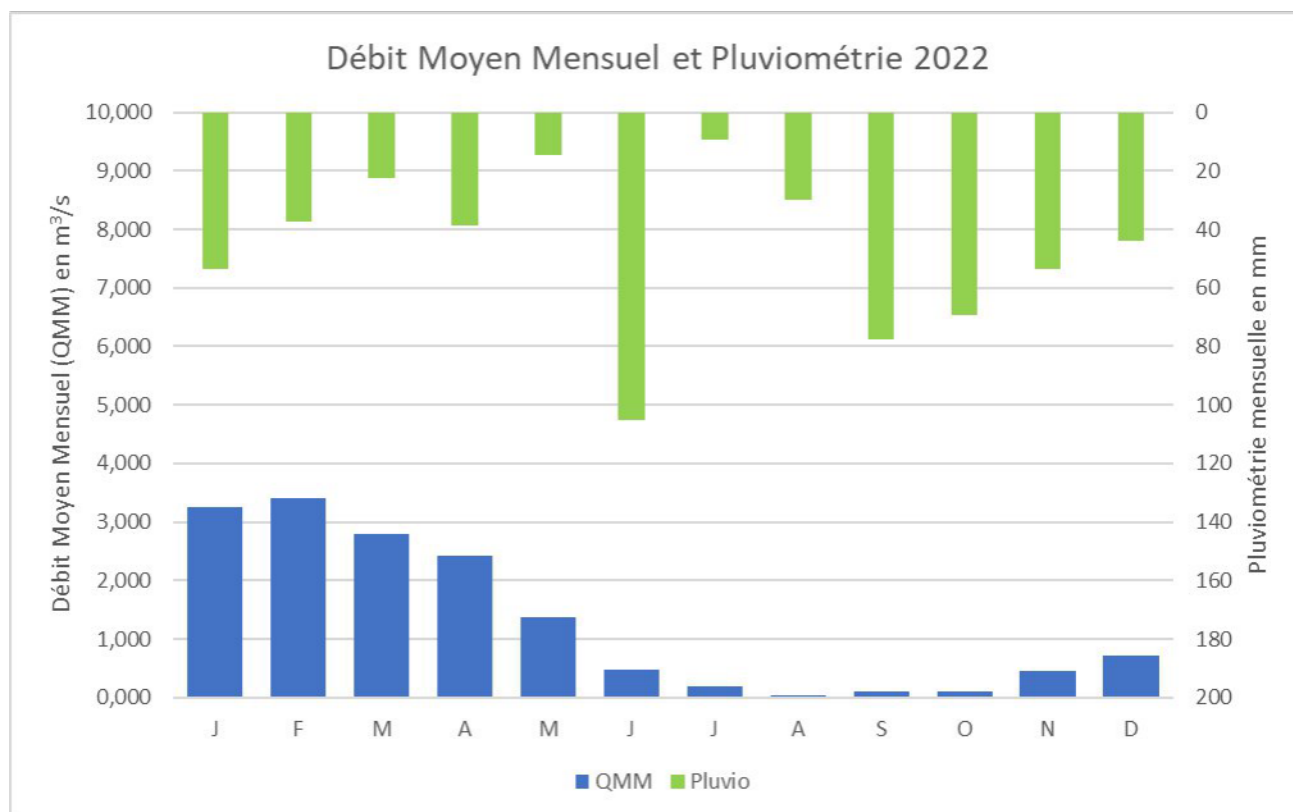


Figure 7 : Evolution des débits moyens mensuels (Vesle à Bouy) et des précipitations (Mourmelon-le-Grand) pour l'année 2022

# **GRILLES ET REFERENCES UTILISEES POUR APPRECIER LA QUALITE DES COURS D'EAU**

### 3 MASSES D'EAU

Depuis 2005 avec la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, l'objectif est l'obtention du **Bon Etat** pour 2015 pour l'ensemble des cours d'eau.

En effet, l'article L212-1 du Code de l'Environnement (article 2 de la loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la Directive Cadre européenne sur l'Eau 2000/60/DCE), **fixe pour 2015 un objectif de bon état écologique et chimique pour les eaux de surface.**

Les valeurs-seuils de cet état à atteindre sont données 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 pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

La circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 indique également que, parallèlement à l'objectif général de l'obtention et du respect du Bon Etat pour 2015, **l'objectif à atteindre est la non-détérioration de l'existant** (non-déclassement de la qualité).

Le tableau ci-dessous est tiré du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (2016-2021) et présente les objectifs des masses d'eau concernées par la présente étude.

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Statut *	Catégorie	Echéances pour l'atteinte du bon état			Paramètres cause dérogation
				Etat Global	Etat Ecologique	Etat Chimique	
FRHR194-H1079000	La Tourbe	MEN	Cours d'eau	2015	2015	2015	/
FRHR206-H1382000	La Py	MEN	Cours d'eau	2027	2027	2027	Hydrobiologie, nitrates, pesticides, HAP
FRHR208A-H1510600	La Noblette	MEN	Cours d'eau	2027	2015	2027	HAP

\*MEN = Masse d'eau naturelle

**Tableau 4 : Présentation des masses d'eau concernées par la présente étude**

**Au final, trois masses d'eau sont concernées dans cette étude.** Sur ces masses d'eau, deux d'entre-elles bénéficient de reports d'échéances fixés à 2027 qui concernent l'état écologique et/ou l'état chimique.

## 4 ARRÊTÉ DU 27 JUILLET 2018 ET GUIDE TECHNIQUE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES EAUX DOUCES DE SURFACE DE MÉTROPOLÉ

L'Arrêté du 27 juillet 2018 relatif « aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface » fixe les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface. Le Guide technique Relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau) édité en janvier 2019 par le Ministère de la Transition écologique et solidaire, vise à fournir les éléments nécessaires (valeurs seuils notamment) à l'application des règles définies par l'Arrêté du 25 janvier 2010 et sa modification du 27 juillet 2018.

Il vise à répondre aux exigences de la DCE consistant en une cartographie de l'état global actuel de chaque masse d'eau pour les eaux de surface (cours d'eau et plans d'eau). L'état Global est déterminé par l'état chimique d'une part et l'état écologique (résultant de l'état biologique, de l'état physico-chimique et de l'hydromorphologie) d'autre part.

Afin de répondre aux exigences européennes, outre les indicateurs, les valeurs seuils et les modes de calcul, l'arrêté définit également pour chaque indicateur biologique, physico-chimique et chimique une classification de l'état écologique en 5 classes (Très Bon, Bon, Moyen, Médiocre et Mauvais), pour chacun des deux états biologique et physico-chimique et en 2 classes pour l'état chimique (Bon ou Mauvais).

Les résultats sont dans la mesure du possible présentés selon l'arrêté du 27 juillet 2018, en suivant la légende ci-dessous :

Classes d'état				
TBE	BE	EMo	EMé	ME
Très Bon Etat	Bon Etat	Etat Moyen	Etat Médiocre	Mauvais Etat

## 4.1 Etat écologique - élément biologique Invertébrés

Les macro-invertébrés benthiques sont des organismes animaux de petites tailles (vers, mollusques, crustacés, insectes) qui vivent dans les milieux aquatiques à certains stades de leur développement. La présence ou l'absence de certains organismes ainsi que leur variété est un indicateur de la qualité du milieu intégrant de nombreux paramètres.

Pour cette étude, les données relatives aux macro-invertébrés ont été acquises en pratiquant le protocole d'échantillonnage IBG-DCE (12 prélèvements sur une station répartis selon l'importance ou la marginalité des habitats (couple substrat/vitesse) avec une détermination plus poussée de certains organismes (niveau générique).

**Une des modifications de l'Arrêté du 27 juillet 2018** par rapport aux versions antérieures (27 juillet 2015 notamment) concerne les macroinvertébrés.

**L'évaluation de l'état biologique lié aux invertébrés est désormais à réaliser à partir de l'I2M2 (Indice Invertébrés Multi-Métrique).**

**Cet Indice Invertébrés Multi-Métrique prend en compte l'écart à la situation de référence et intègre plusieurs types de pressions** grâce à la combinaison et la pondération de métriques de structure et fonctionnement. Ces métriques apportant chacune des informations complémentaires sur la communauté en place. **L'I2M2 répond à 17 catégories de pression et est composé de cinq métriques** basées sur des caractéristiques taxonomiques ou fonctionnelles des communautés de macroinvertébrés :

- **l'indice de diversité de Shannon-Weaver.** Cet indice prend en compte à la fois la richesse taxonomique et la distribution des abondances relatives des différents taxons de l'assemblage faunistique (notion d'équitabilité / dominance) pour caractériser l'équilibre écologique du peuplement. Il est calculé à l'échelle des habitats les plus biogènes (phases A et B).
- **la valeur de l'ASPT** (Average Score Per Taxon ; Armitage et al. 1983). Cet indice mesure le niveau de polluo-sensibilité moyen de l'assemblage des macroinvertébrés après regroupement des habitats dominants (phases B et C).
- **la fréquence relative des espèces polyvoltines** (c. à d. à plusieurs générations successives au cours d'une même année), calculée à l'échelle de tous les habitats (phases A, B et C). La présence d'une forte proportion de taxons à cycle court (donc susceptibles de produire un nombre élevé de générations au cours d'une année) dans un assemblage faunistique est indicatrice de l'instabilité de l'habitat, souvent associée à des pressions anthropiques fortes et/ou fréquentes.
- **la fréquence relative des espèces ovovivipares** (c. à d. à incubation et éclosion des œufs dans l'abdomen de la femelle avant expulsion des jeunes dans le milieu aquatique), calculée à l'échelle de tous les habitats (phases A, B et C). L'ovoviviparité est une stratégie de reproduction qui permet de maximiser la survie au stade embryonnaire, en isolant les œufs des contraintes environnementales du milieu extérieur (par exemple une médiocre qualité physico-chimique de l'eau).
- **la richesse taxonomique** (compte tenu des niveaux d'identification définis par la norme XP T90-388), calculée à l'échelle de tous les habitats (phases A, B et C). La richesse taxonomique calculée à une date donnée est un bon descripteur de la complexité de l'habitat à la date de prélèvement.



Les codes couleur (de très bon en bleu à mauvais en rouge) utilisés pour caractériser les valeurs de ces 5 métriques élémentaires résultent d'une subdivision de l'intervalle de variation de chaque métrique exprimée en EQR [0-1] en 5 intervalles successifs d'égale amplitude (0,2). L'interprétation de l'I2M2 est effectuée en conformité avec les limites de niveau d'état présentées dans l'AM du 27 juillet 2018.

La Tourbe, la Py et la Noblette, faisant l'objet d'investigations hydrobiologiques avec calcul de l'I2M2 appartiennent à l'Hydroécocorégion 9 « Tables Calcaires ». Les valeurs limites de classe par type pour l'I2M2, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'I2M2 exprimées en EQR				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Tourbe	Tables Calcaires	TP	TP9	0,6650	0,4430	0,2950	0,1480	
La Py	Tables Calcaires	TP	TP9	0,6650	0,4430	0,2950	0,1480	
La Noblette	Tables Calcaires	TP	TP9	0,6650	0,4430	0,2950	0,1480	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

Tableau 5 : Valeurs limites de classe par type pour l'I2M2 exprimées en EQR

L'outil diagnostique de l'I2M2 permet ensuite d'illustrer les probabilités d'impact des 14 pressions principales liées à la qualité de l'eau ou de l'habitat (Mondy et P. Usseglio-Polatera, 2011).

Les résultats présentés sont également basés sur l'exploitation faunistique de 8 des 12 prélèvements avec le niveau de détermination requis de l'IBGN, constituant ainsi l'indice dit Equivalent-IBGN (Eq-IBGN).

En plus de la note indicielle, nous analysons plus précisément la composition et la répartition de la faune macrobenthique et nous apprécions la **robustesse de l'indice**. Pour cela nous nous intéressons en particulier au taxon indicateur et à son niveau de polluo-sensibilité. Nous précisons également si l'indice tient seulement à la présence de quelques individus ou si le niveau correspondant à cet indicateur est bien représenté.

L'analyse des peuplements repose sur le degré de polluo-sensibilité des taxons identifiés et également sur des analyses statistiques de leur affinité vis à vis des traits biologiques et écologiques (« Invertébrés d'eau douce – systématique, biologie, écologie », Henri TACHET et coll, CNRS Edition, 2010.). Les stations étudiées ont bénéficié du traitement statistique réalisé à l'aide de l'outil Excel « Traits Bioeco exp dif » développé par la DREAL Basse-Normandie (Fabrice PARRAIS).

L'interprétation des résultats obtenus s'est orientée également vers une exploitation du traitement statistique du trait écologique « Valeur saprobiale ». Ce traitement statistique se caractérise par 5 modalités de classement des différentes espèces de macro-invertébrés en fonction de leur polluo-résistance à une pollution organique :

- xénosaprobies : espèce pas du tout polluo-résistante,
- oligosaprobies : espèce faiblement polluo-résistante,
- β-mésosaprobies : espèce relativement polluo-résistante,
- α- mésosaprobies : espèce polluo-résistante,
- polysaprobies : espèce très polluo-résistante.

Les valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN (note indicielle), sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN Note indicielle				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Tourbe	Tables Calcaires	TP	TP9	16	14	10	6	
La Py	Tables Calcaires	TP	TP9	16	14	10	6	
La Noblette	Tables Calcaires	TP	TP9	16	14	10	6	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

Tableau 6 : Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN (note indicielle)

Les valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN , exprimées en EQR, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN exprimées en EQR				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Tourbe	Tables Calcaires	TP	TP9	0,9375	0,8125	0,5625	0,3125	
La Py	Tables Calcaires	TP	TP9	0,9375	0,8125	0,5625	0,3125	
La Noblette	Tables Calcaires	TP	TP9	0,9375	0,8125	0,5625	0,3125	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

Tableau 7 : Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN exprimées en EQR

La note en EQR se calcule comme suit :

- Note en EQR = (note observée - 1) / (note de référence du type - 1).
- Note de référence du type pour TP9 = 17.

## 4.2 Etat écologique - élément biologique Diatomées

Les diatomées sont des algues brunes unicellulaires microscopiques (Chromophytes). Leur classification est basée sur l'ornementation de leurs valves siliceuses appelées frustules.

Ce sont des algues unicellulaires, solitaires ou coloniales qui peuvent être planctoniques ou benthiques. La multiplication par division entraîne une diminution progressive de la taille des individus. Ce phénomène se répète jusqu'à ce que les dimensions du frustule atteignent un seuil minimal, à partir duquel les diatomées ont recours à une reproduction sexuée qui permet de restituer la taille initiale de l'espèce considérée.

Les diatomées périphtiques sont utilisées comme bioindicateurs pour déterminer la qualité des eaux des cours d'eau. A la base de l'édifice trophique, en tant que producteur primaire, toute altération de leur composition entraîne des répercussions plus ou moins immédiates sur l'ensemble des biocénoses.

Du fait de leur sensibilité à divers types de pollution et de leur relative indifférence au type d'habitat, elles constituent, avec les macro-invertébrés benthiques, un précieux complément d'information sur la qualité du milieu. Il est donc possible d'évaluer la qualité du milieu en déterminant le peuplement diatomique d'une station que l'on peut traduire sous forme **d'indice échelonné de 0 à 20 et appelé IBD (Indice Biologique Diatomées)**. **Il ne prend pas en compte tous les taxons** pour le calcul de sa note. Suite à la révision de 2016, 812 taxons de rang spécifique ou infraspécifique sont pris en compte par l'IBD.

Un autre indice est également fourni : l'**IPS** (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique). Il est plus ancien, il intègre l'ensemble des espèces reconnues, à l'exception des espèces nouvelles, qui ne sont pas encore dans la base de données, ou dont la valence écologique n'a pas été définie. **L'IPS est donc pour l'instant l'outil le plus complet**, et il est utilisé par de nombreux pays européens.

Ces deux indices renseignent sur la qualité de l'eau, les diatomées benthiques sont de bons bio - indicateurs, car elles intègrent à moyen terme les changements environnementaux (pH, matière organique, nutriments...). L'IPS semble cependant mieux corrélé aux données physico-chimiques de l'eau, en général.

**L'indice de Shannon** est également calculé. **Il permet de juger la diversité d'un milieu**. Un cours d'eau stable permet, généralement, l'installation d'un bon nombre d'espèces; l'indice de diversité de Shannon est alors élevé (supérieur à 3 bits/ind.). Les indices de Shannon faibles indiquent la forte dominance de quelques taxons seulement, mais selon leur écologie, ils peuvent traduire un milieu très propre ou au contraire très pollué.

Les valeurs limites de classe par type pour l'IBD (note indicielle) sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'IBD Note indicielle				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Tourbe	Tables Calcaires	TP	TP9	17,1	14,3	10,4	6,1	
La Py	Tables Calcaires	TP	TP9	17,1	14,3	10,4	6,1	
La Noblette	Tables Calcaires	TP	TP9	17,1	14,3	10,4	6,1	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

Tableau 8 : Valeurs limites de classe par type pour l'IBD (note indicielle)

Les valeurs limites de classe par type pour l'IBD, exprimées en EQR, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'IBD exprimées en EQR				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Tourbe	Tables Calcaires	TP	TP9	0,94	0,78	0,55	0,30	
La Py	Tables Calcaires	TP	TP9	0,94	0,78	0,55	0,30	
La Noblette	Tables Calcaires	TP	TP9	0,94	0,78	0,55	0,30	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

Tableau 9 : Valeurs limites de classe par type pour l'IBD exprimées en EQR

La note en EQR se calcule comme suit :

- Note en EQR = (note observée - note minimale du type) / (note de référence du type - note minimale du type).
- Note minimale du type pour TP9 = 1,0.
- Note de référence du type pour TP9 = 18,1.

### 4.3 Etat écologique - paramètres physico-chimiques généraux

Les résultats physico-chimiques sont traités selon les références de *l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface*.

Cet arrêté reprend les **valeurs limites** du guide technique d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole de janvier 2019.

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>BILAN DE L'OXYGENE</b>					
Oxygène dissous (mg/l O <sub>2</sub> )	8	6	4	3	
Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	90	70	50	30	
DBO <sub>5</sub> (mg/l d'O <sub>2</sub> )	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg/l de C)	5	7	10	15	
<b>TEMPERATURE</b>					
Eaux salmonicoles (°C)	20	21,5	25	28	
Eaux cyprinicoles (°C)	24	25,5	27	28	
<b>NUTRIMENTS</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l de PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg/l de P)	0,05	0,2	0,5	1	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l de NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,1	0,5	2	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l de NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,1	0,3	0,5	1	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	10	50	*	*	
<b>ACIDIFICATION</b>					
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5	
pH maximum	8,2	9	9,5	10	

\*: pas de valeurs établies à ce stade des connaissances ; seront fixées ultérieurement

Tableau 10 : Valeurs seuils des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques de l'état écologique

L'**élément de qualité « bilan de l'oxygène »** est un des éléments de la qualité physico-chimique constituant l'état écologique. Il reflète principalement une altération de l'eau par les matières organiques, consommatrices d'oxygène.

L'**élément de qualité « nutriments »** est, avec l'élément de qualité « bilan de l'oxygène » un des éléments constitutifs de l'état écologique les plus représentatifs des différentes sources de pollution présentes sur le suivi. Il reflète une altération de l'eau par les principales formes de l'azote et du phosphore.

Certains paramètres complémentaires aux règles de classification de l'état des masses d'eau sont mentionnés à l'annexe 13 du Guide technique "Evaluation de l'état des eaux de surface continentales" de mars 2016. Il s'agit dans le cadre de cette étude, des éléments : MES, DCO et NKJ.

## 4.4 Etat écologique - polluants spécifiques

Les polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE) sont définis par la DCE comme des substances déversées en quantités significatives dans un bassin ou un sous bassin hydrographique. Les PSEE sont scindés en 2 groupes :

- **Polluants spécifiques non synthétiques** : 4 métaux qui sont l'Arsenic, le Cuivre, le Chrome et le Zinc,
- **Polluants spécifiques synthétiques** : 27 substances composées majoritairement de pesticides. Sur chaque bassin hydrographique, la totalité des molécules n'est pas à prendre en compte. **Dans notre cas (Bassin Seine-Normandie), 16 molécules sur les 27 sont retenues.**

En groupe de travail « Substances », il a été proposé de ne pas utiliser la définition du très bon état pour les polluants spécifiques de l'état écologique fournie par la DCE, car cette définition est imprécise et n'est en pratique pas appliquée. Les définitions des niveaux d'état pour chaque polluant spécifique sont les suivantes :

	Très bon état	Bon état	Etat moyen
<b>Polluants spécifiques synthétiques</b>	/	Concentrations ne dépassant pas les NQE_MA	Concentrations dépassant les NQE_MA
<b>Polluants spécifiques non synthétiques</b>	/	Concentrations ne dépassant pas les NQE_MA	Concentrations dépassant les NQE_MA

Tableau 11 : Niveaux d'état pour les polluants spécifiques de l'état écologique

Les résultats obtenus sont comparés aux valeurs fournies en **concentration moyenne annuelle (NQE\_MA)**, exprimées en µg/l.

Le calcul s'effectue sur les données issues au minimum de quatre opérations de contrôle, conformément aux fréquences prescrites par l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié. En deçà d'un nombre de quatre opérations de contrôle, le résultat est indéterminé. **Dans le cadre de cette étude, trois campagnes ont été menées. Il a été néanmoins décidé d'établir les niveaux d'état correspondant, en moyennant les résultats des trois campagnes réalisées.**

## 4.5 Substances de l'état chimique

L'état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. Les NQE sont exprimées en valeur **moyenne annuelle (NQE\_MA)** et également pour la plupart des paramètres en **concentration maximale admissible (NQE\_CMA)**. Deux classes sont définies : **bon (respect)** et **mauvais (non-respect)**.

La liste initiale des substances prioritaires se montent à 49 éléments. Dans le cadre de ce suivi, 14 polluants industriels sont exclus, d'où la recherche de **35 substances prioritaires**.

Comme pour les polluants spécifiques de l'état écologique, le calcul s'effectue sur les données issues au minimum de quatre opérations de contrôle annuel. **Dans le cadre de cette étude, trois campagnes ont été menées. Il a été néanmoins décidé d'établir les niveaux d'état correspondant, en moyennant les résultats des trois campagnes réalisées.**

L'état chimique de la station en fonction de l'état des paramètres qui définissent l'état chimique des eaux est défini de la manière suivante :

- lorsque l'un au moins de ces paramètres est en mauvais état alors la station est en mauvais état chimique quel que soit l'état des autres paramètres, même si certains d'entre eux ne sont pas connus,
- lorsque l'ensemble des paramètres est en état inconnu, alors la station est en état inconnu,
- dans les autres cas, la station est en bon état.

## 5 AUTRE(S) RÉFÉRENTIEL(S)

### 5.1 Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux

**Le Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux Version 2 (SEQ-Eau V2)** a été également utilisé pour définir les classes de qualité par altération, notamment pour les paramètres non pris en compte<sup>1</sup> par l'arrêté du 27 juillet 2018 : **Conductivité, Matières en Suspension Totales (MEST), Demande Chimique en Oxygène (DCO) et Azote Kjeldahl (NKJ)**, mais également pour interpréter plus finement les résultats liés à l'élément **Nitrates**. En effet, l'arrêté du 27 juillet 2018 fixe la valeur seuil du bon état pour **les nitrates à 50 mg/l**. Ce seuil basé sur la norme de potabilité est moins restrictif que l'ancien référentiel SEQ-Eau V2. **Il limite notamment la prise en compte des phénomènes d'eutrophisation**, pouvant être induit par des teneurs en nitrates inférieurs à 50 mg/l, dans l'obtention de l'état écologique.

**Les nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)** sont les sels minéraux de l'acide nitrique, ils correspondent au stade ultime de l'oxydation de l'azote. Ce sont des éléments minéraux nutritifs pour les organismes terrestres et aquatiques.

**Origine** : les nitrates proviennent principalement des apports dus à l'agriculture et à l'élevage. Mais la décomposition ou l'oxydation de certaines substances peut aussi être la source de nitrates. Ces substances peuvent être d'origine agricole (effluents d'élevage), urbaine (eaux usées), industrielle (déchets) voire naturelle. La contamination des eaux par les nitrates est très fortement liée à l'occupation des sols.

**Effets sur le milieu** : les nitrates sont essentiels à la vie et sont assimilés par les végétaux aquatiques. Mais leur présence en excès perturbe l'équilibre biologique des milieux, en favorisant la prolifération des plantes aquatiques (eutrophisation). Les nitrates en excès limitent les usages de l'eau, notamment en étant indésirables pour la production d'eau potable.

Classe de qualité		Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Indice de qualité		80	60	40	20	
<b>MINERALISATION</b>						
Conductivité (µS/cm)	min	180	120	60	0	
	Max	2500	3000	3500	4000	
<b>PARTICULES EN SUSPENSION</b>						
MES (mg/l)		2	25	38	50	
<b>NITRATES</b>						
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)		2	10	25	50	
<b>MATIERES AZOTEES HORS NITRATES</b>						
NKJ (mg/l)		1	2	4	10	
<b>MATIERES ORGANIQUES ET OXYDABLES</b>						
DCO (mg/l)		20	30	40	80	

Tableau 12 : Valeurs seuils selon les grilles du SEQ-Eau V2

Classes de qualité				
TB	B	P	M	HC
Très Bonne	Bonne	Passable	Médiocre	Hors classe

<sup>1</sup> Ces éléments font partie des paramètres complémentaires à prendre en compte au sens de la DCE (Annexe 12 du Guide Technique de l'évaluation de l'état des eaux (janvier 2019). Seules les limites supérieures et inférieures du bon état sont attribuées : pour une interprétation plus fine, nous nous référons donc au SEQ-Eau.



## **5.2 Arrêté du 11 janvier 2007**

Cet **arrêté du 11 janvier 2007** (modifié le 18 août 2017) fixe les **valeurs limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine**.

**Ce référentiel est notamment utilisé pour les pesticides** qui ne sont référencés ni dans les polluants spécifiques synthétiques de l'état écologique, ni dans les 49 substances de l'état chimique.

La valeur limite retenue est fixée à 0,1 µg/l par molécule quantifiée et à 0,5 µg/l pour la somme des molécules quantifiées.

# TRAITEMENT DES DONNEES ET INTERPRETATION

## 6 LA TOURBE A L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE

### 6.1 Eléments physico-chimiques généraux et biologiques

STATION	LA TOURBE À L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE			
DATE	24/02/2022	24/05/2022	02/08/2022	24/11/2022
HEURE	12H45	13H30	15H00	8H30
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX - DCE				
BILAN DE L'OXYGENE				
O <sub>2</sub> (mg/l)	10,27	10,14	9,48	8,63
% saturation	93,3	94,8	91,4	77,5
DBO <sub>5</sub> (mg d'O <sub>2</sub> /l)	< 0,5	0,8	0,7	0,9
COD (mg C/l)	1,10	0,51	0,53	1,10
TEMPERATURE				
T <sub>eau</sub> (°C)	10,6	11,7	13,1	9,8
NUTRIMENTS				
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,04	0,05	0,04	0,04
P TOT (mg/l)	0,025	0,015	0,015	0,020
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,01	0,02	< 0,01	0,02
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	39,0	35,0	19,0	34,0
ACIDIFICATION				
pH	7,94	8,02	7,86	7,79
ETAT PHYSICO-CHIMIQUE	Bon Etat	Bon Etat	Bon Etat	Bon Etat
SEQ-Eau V2				
Cond. (µs/cm)	504	495	457	481
MEST (mg/l)	6,9	4,3	2,2	5,9
DCO (mg d'O <sub>2</sub> /l)	5,2	5,6	< 5,0	< 5,0
NKJ (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	39,0	35,0	19,0	34,0
Débit (m <sup>3</sup> /s)	0,598	0,277	0,107	0,056
ELEMENTS BIOLOGIQUES - DCE				
Eq-IBGN (/20)	/	/	11	/
Eq-IBGN (EQR)	/	/	0,6250	/
I2M2 (EQR)	/	/	0,1249	/
IBD (/20)	/	/	17,1	/
IBD (EQR)	/	/	0,94	/
ETAT BIOLOGIQUE	/	/	Mauvais Etat	/
ETAT ECOLOGIQUE Hors Polluants Spécifiques	MAUVAIS ETAT			

Tableau 13 : Résultats bruts, classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) des éléments physico-chimiques et biologiques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

## 6.2 Interprétation des résultats

### 6.2.1 Eléments physico-chimiques généraux

Au regard de la DCE, l'état physico-chimique de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe est considéré comme bon, en conformité avec l'objectif de bon état.

L'élément nitrates (de 19,0 à 39,0 mg/l quantifiés sur les quatre campagnes) et **ponctuellement un léger déficit en oxygène** (77,5 % de saturation relevé le 24 novembre 2022) déterminent cet état qualité de bon. L'ensemble des autres paramètres étudiés présente un très bon niveau d'état.

Pour les paramètres non-pris en compte par la DCE, les classes de qualité fluctuent de bonne à très bonne, en conformité avec l'objectif de bon état. La conductivité (de 457 à 504  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) est normale, les teneurs en DCO ( $\leq 5,6$  mg/l d' $\text{O}_2$ ) et en azote Kjeldahl ( $< 0,5$  mg/l) sont faibles ; le niveau de qualité pour ces trois éléments est considéré comme très bon. Les teneurs en MEST (de 2,2 à 6,9 mg/l) apparaissent faibles et présentent à minima un niveau qualifié de bon.

Si l'on confronte les concentrations relevées en nitrates (de 19,0 à 39,0 mg/l) aux grilles du SEQ - Eau V2, le niveau de qualité correspondant est majoritairement considéré comme médiocre (3 campagnes et 1 campagne en niveau moyen). Ces concentrations élevées en nitrates sont à mettre majoritairement en relation avec le contexte cultural largement dominant sur le bassin versant de la Tourbe.

### 6.2.2 Eléments biologiques

#### ▪ Diatomées benthiques

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (17,1/20 et 0,94 en EQR), le niveau d'état biologique de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe est qualifié de très bon et se situe en conformité vis-à-vis de l'objectif fixé. Le passage au niveau inférieur de bon état est toutefois très proche, la valeur basse du niveau de très bon état étant fixée à 17,1/20 et 0,94 en EQR.

STATION	La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe
DATE	02/08/2022
Richesse taxonomique (nb. taxons / récolte)	47
Indice de diversité de Shannon (bits / individus)	4,05
Note IBD ( / 20)	<b>17,1</b>
IBD (EQR)	<b>0,94</b>
Note IPS ( / 20)	15,7

Tableau 14 : Paramètres et indices des inventaires diatomiques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

L'IPS avec 15,7/20 apparaît plus faible que la note indicelle de l'IBD et peut traduire une surélévation du niveau biologique selon l'IBD.

*Amphora pediculus* occupe le premier rang (22,0 %), elle est secondée par *Navicula tripunctata* qui confirme **des eaux riches en nutriments**. Les valeurs concernant la richesse taxinomique (47 taxons) et l'indice de diversité (4,05 bits/ind.) sont élevées et traduisent des conditions stables.

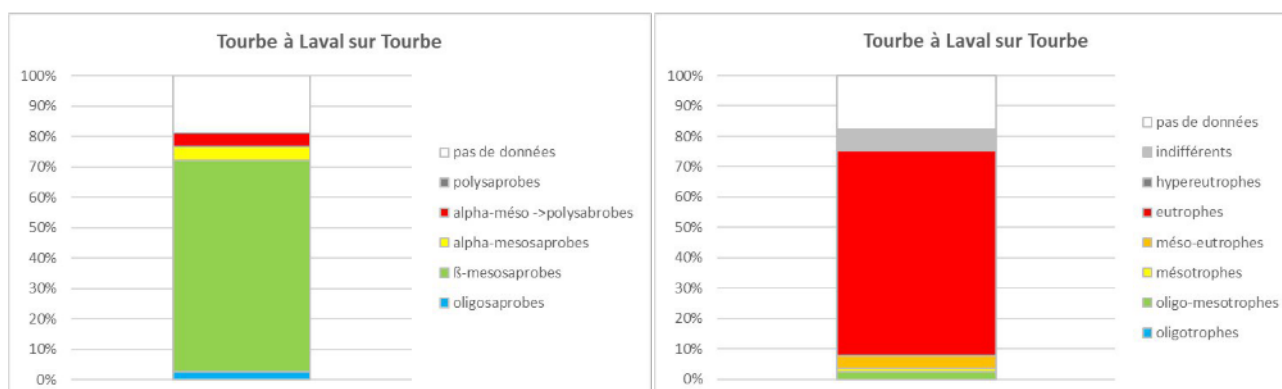


Figure 8 : Distribution des diatomées en fonction du degré de saprobie et de trophie sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de **β-mésosaprobe (relativement pollueurésistant à la matière organique)** et d'**eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative)**.

### ■ Macroinvertébrés benthiques

La totalité des métriques composant l'I2M2 apparait déficitaire. Par le fait, l'indice se monte à seulement 0,1249 ; le niveau d'état biologique est qualifié de mauvais, en non-conformité avec l'objectif de bon état.

STATION	La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe		
DATE	02/08/2022		
I2M2	Shannon (B1B2)	0,0000	
	ASPT (B2B3)	0,4561	
	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,0000	
	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,1082	
	Richness (B1B2B3)	0,0000	
	<b>Indice</b>	<b>0,1249</b>	
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	19	
	Variété taxonomique familiale	17	
	Taxon indicateur	<i>Odontoceridae</i>	
	Groupe indicateur	8/9	
	<b>Indice</b>	<b>13/20</b>	
	Abondance	3 234	
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	18	
	Variété taxonomique familiale	16	
	Taxon indicateur	<i>Glossosomatidae</i>	
	Groupe indicateur	7/9	
	<b>Indice ( /20)</b>	<b>11/20</b>	
	<b>EQR</b>	<b>0,5625</b>	
	Robustesse	6/20	
	Abondance	2 164	

Tableau 15 : Paramètres et indices des inventaires de macroinvertébrés benthiques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions. En effet, les métriques de polluosensibilité (ASPT : 0,4561 - Polyvoltinisme : 0,0000 et Ovoviviparité : 0,1082) apparaissent moyennes ou mauvaises. Elles traduisent un assemblage de macroinvertébrés présentant un faible niveau de polluosensibilité.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,000 et Richesse : 0,0000) présentent un mauvais niveau et traduisent une qualité habitationnelle impactée.

La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à la très forte abondance de l'amphipode *Gammaridae Gammarus* (1 928 individus) et dans une moindre mesure du diptère *Chironomidae* (185 individus). Ces deux taxons représentent à eux seuls 98 % du peuplement en place (2 113 individus sur 2 164 au total selon l'Eq-IBGN).

La richesse présente également un mauvais niveau ; en effet le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte à seulement 19 taxons.

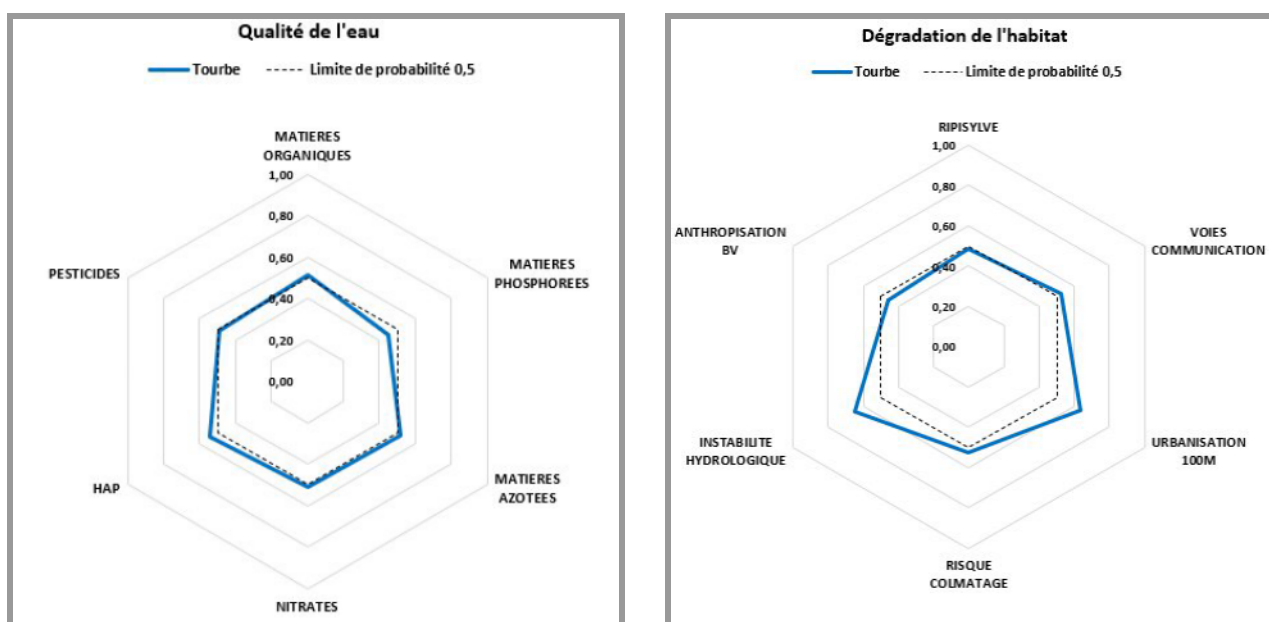


Figure 9 : Diagrammes Outil Diagnostique - La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

Au regard du diagramme « Qualité de l'eau », les probabilités significatives ( $p > 0,5$ ) de dégradation apparaissent modérées. On peut toutefois citer les éléments HAP (0,54), matières azotées (0,52), matières organiques et nitrates (0,51) et dans une moindre mesure pesticides (0,49). Le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées ( $p > 0,5$ ) sont l'instabilité hydrologique (0,65), l'urbanisation (0,64), le risque de colmatage (0,53) et les voies de communication (0,52).

**Avec une note de 11/20 relative à l'Eq-IBGN (0,5625 en EQR), le niveau d'état biologique de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe apparaît déficitaire et il est considéré comme moyen.**

Le taxon indicateur trichoptère *Glossosomatidae Agapetus* (GI 7/9) traduit une relativement bonne qualité de l'eau. Toutefois la robustesse apparaît très faible car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur chute à 2/9 (éphéméroptère *Baetidae Baetis*). Par le fait, la note indicelle perd cinq unités pour se situer seulement à 6/20. Cette très faible robustesse, associée la quasi-absence des taxons les plus polluosensibles (seulement 1 individu du trichoptère *Odontoceridae Odontocerum* - GI 8/9 - recensé en phases A + B utilisées pour le calcul de l'Eq-IBGN et 7 individus en phase C non prise en compte) laisse penser que le milieu n'est pas exempt de toute pression. Pour rappel, les analyses physico-chimiques ont révélé une charge conséquente et récurrente en nitrates.

La valeur de la variété taxonomique familiale ( $v = 16$ ) apparaît faible et traduit une qualité habitationnelle très moyenne. En effet, le cours d'eau présente une forte dominante minérale (75 % des fonds sont constitués par des sables et des graviers) qui conduit à une homogénéité significative des habitats disponibles. On relève toutefois 8 substrats différents sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses), dont les plus biogènes (bryophytes, litières et branchages, galets). Les couples hauteur / vitesse apparaissent également variés et permettent d'obtenir une bonne diversité des mosaïques d'habitat, pourtant peu colonisées par le macrobenthos.

54 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes  $\beta$ -mésosaprobés et  $\alpha$ -mésosaprobés (polluo-résistants aux pollutions organiques), tels que l'amphipode *Gammaridae Gammarus* et le diptère *Chironomidae*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparaît néanmoins normale avec 2 164 individus recensés. Le milieu semble donc subir une pression organique (3 % de vases organiques) mais celle-ci apparaît modérée au vu de l'abondance relevée. De plus, les analyses physico - chimiques (teneurs faibles en  $DBO_5$ , DCO et COD) ne mettent pas en évidence une pression organique significative. La capacité d'assimilation du milieu semble permettre la transformation de cette matière organique.

Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé augmente sensiblement et passe à 13/20.



### 6.3 Polluants spécifiques de l'état écologique

STATION	LA TOURBE À L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE			
DATE	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022	MA
HEURE	12H45	9H45	8H30	
<b>POLLUANTS SPECIFIQUES DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>				
<b>POLLUANTS SPÉCIFIQUES NON SYNTHÉTIQUES</b>				
Arsenic (µg/l)	0,21	0,26	0,20	0,22
Cuivre (µg/l)	0,26	0,68	0,25	0,40
Chrome (µg/l)	0,20	3,60	0,20	1,33
Zinc (µg/l)	1,35	2,19	1,36	1,63
<b>POLLUANTS SPÉCIFIQUES SYNTHÉTIQUES BASSIN SEINE-NORMANDIE</b>				
Chlortoluron (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Métazachlore (µg/l)	0,010	0,011	0,006	0,009
Aminotriazole (µg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nicosulfuron (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Oxadiazon (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
AMPA (µg/l)	0,023	< 0,020	< 0,020	]0,008 ; 0,021]
Glyphosate (µg/l)	0,105	0,038	< 0,020	]0,048 ; 0,054]
2,4 MCPA (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Diflufenicanil (µg/l)	0,014	0,006	0,014	0,011
Imidaclopride (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
2,4D (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Biphényle (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Boscalid (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Métaldéhyde (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Chlorprophame (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Xylène (µg/l)	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15

Tableau 16 : Résultats bruts, classes d'état des polluants spécifiques de l'état écologique sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

#### 6.3.1 Polluants spécifiques non synthétiques

Les concentrations moyennes annuelles des 4 éléments métalliques, obtenues sur les trois campagnes 2022, se situent en conformité avec les valeurs limites (NQE\_MA).

#### 6.3.2 Polluants spécifiques synthétiques

Au regard des moyennes annuelles, la quasi-totalité des éléments analysés se situe en conformité avec les NQE\_MA. En revanche la concentration moyenne en diflufenicanil, avec 0,011 µg/l, apparaît légèrement élevée et dépasse la NQE\_MA fixée à 0,010 µg/l. Le niveau d'état est donc considéré comme moyen. Cet herbicide est majoritairement utilisé sur les grandes cultures (en pré ou en post-lévé) de type blé, orge, seigle...

## 6.4 Substances de l'état chimique

STATION	LA TOURBE À L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE				
DATE	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022	MA	CMA
HEURE	12H45	9H45	8H30		
SUBSTANCES PRIORITAIRES DE L'ETAT CHIMIQUE					
Alachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Atrazine (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Cadmium (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Chlorfenvinphos (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Chlorpyrifos (éthyl.) (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Pest. cyclodiènes (µg/l)	∑ < 0,005	∑ < 0,005	∑ < 0,005	∑ < 0,005	/
DDT total (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/
Para-para-DDT (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/
Diuron (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Endosulfan (µg/l)	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Hexachlorobenzène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/	< 0,005
Hexachlorobutadiène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/	< 0,005
Hexachlorocyclohexane (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Isoproturon (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Plomb (µg/l)	< 0,05	<b>0,06</b>	< 0,05	<b>[0,020 ; 0,053]</b>	<b>0,06</b>
Mercure (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/	< 0,010
Nickel (µg/l)	<b>0,60</b>	<b>2,10</b>	<b>0,50</b>	<b>1,07</b>	<b>2,10</b>
Pentachlorobenzène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Pentachlorophénol (µg/l)	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Simazine (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Composés tributylétain (µg/l)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Trichlorobenzène (µg/l)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	/
Trifluraline (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Dicofol (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Acide PFOS (µg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quinoxylène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dioxines (µg/l)	< seuils	< seuils	< seuils	/	/
Aclonifène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Bifénox (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cybutryne (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Cyperméthrine (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dichlorvos (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Hexabromocyclododécane (µg/l)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Heptachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Terbutryne (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020

Tableau 17 : Résultats bruts, classes d'état des substances prioritaires de l'état chimique sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

Sur les 35 substances (et/ou groupes de substances) recherchées, la conformité est largement respectée vis-à-vis des NQE\_MA (Moyenne Annuelle) et des NQE\_CMA (Concentration Maximale Admissible). Pour plusieurs substances (recherches négatives), nous ne pouvons pas nous prononcer, en effet la limite de quantification du laboratoire est supérieure aux valeurs limites à respecter.

## 6.5 Volet métaux

LA TOURBE À L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE			
Éléments métalliques	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022
Arsenic dissous (µg/l)	0,21	0,26	0,20
Cadmium dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Chrome dissous (µg/l)	0,20	3,60	0,20
Cuivre dissous (µg/l)	0,26	0,68	0,25
Mercure dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel dissous (µg/l)	0,60	2,10	0,50
Plomb dissous (µg/l)	<0,05	0,06	<0,05
Zinc dissous (µg/l)	1,35	2,19	1,36

Polluants spécifiques de l'état écologique

Substances prioritaires de l'état chimique

Tableau 18 : Éléments métalliques quantifiés sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022

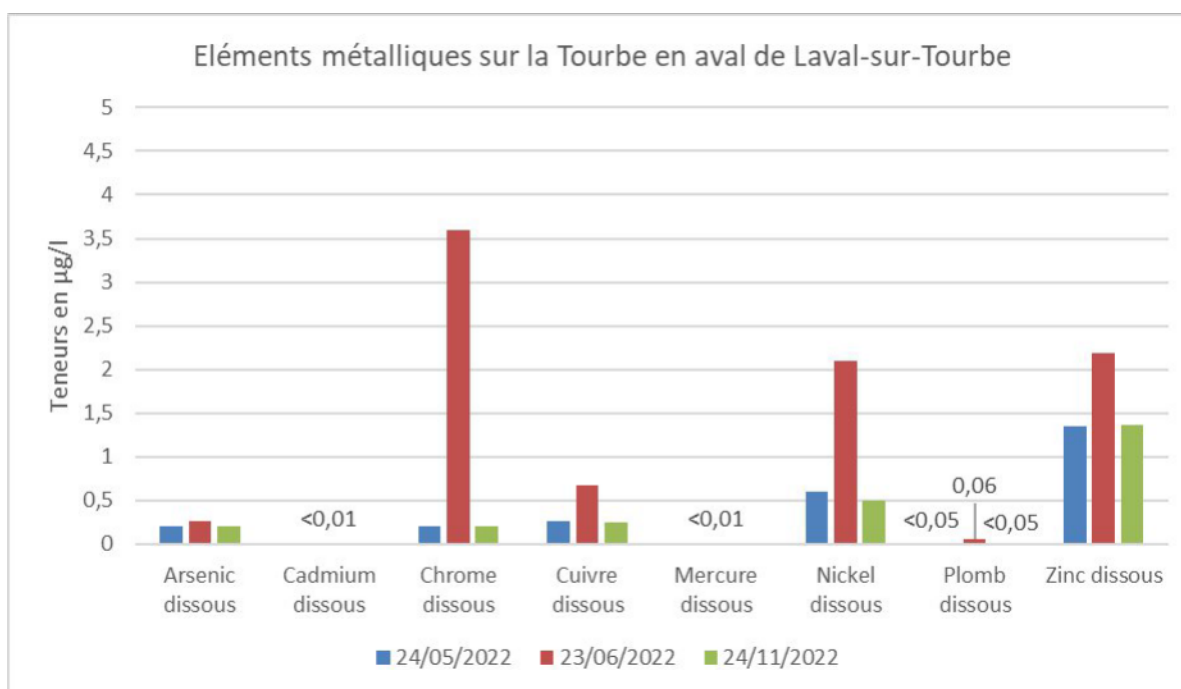


Figure 10 : Evolution des teneurs en éléments métalliques sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022

Comme on l'a vu précédemment, la conformité est respectée pour les éléments métalliques appartenant aux polluants spécifiques non synthétiques de l'état écologique (arsenic, cuivre, chrome et zinc) et aux substances prioritaires de l'état chimique (cadmium, mercure, nickel et plomb).

Les teneurs sont faibles voire très faibles lors des deux campagnes menées le 24 mai et les 23-24 novembre. On observe une élévation significative mais demeurant largement acceptable lors de la campagne du 23 juin 2022, principalement pour le chrome (3,60 µg/l), le zinc (2,19 µg/l), le nickel (2,10 µg/l) et dans une moindre mesure le cuivre (0,68 µg/l). L'évolution constatée peut être liée aux conditions de basses eaux (temps de contact avec le substratum plus élevé) et/ou au ruissellement sur les terrains environnants (précipitations significatives).

## 6.6 Volet pesticides

LA TOURBE À L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE				
Famille	Pesticides	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022
Métabolite	Chloridazone-desphényl (µg/l)	1,470	1,070	0,740
Métabolite	Chloridazone-méthyl-desphényl (µg/l)	0,229	0,216	0,175
Herbicide	Diflufenican (Diflufenicanil) (µg/l)	0,014	0,006	0,014
Herbicide	Métazachlore (µg/l)	0,010	0,011	0,006
Fongicide	Oxadixyl (µg/l)	0,017	0,021	0,017
Herbicide	Glyphosate (µg/l)	0,105	0,038	<0,020
Métabolite	AMPA (µg/l)	0,023	<0,020	<0,020
Herbicide	Ethofumesate (µg/l)	0,011	<0,005	<0,005
Herbicide	Lenacile (µg/l)	0,018	<0,005	<0,005
Herbicide	Propyzamide (µg/l)	<0,005	<0,005	0,025
Nb molécules quantifiées		9	6	6
Somme (µg/l)		1,897	1,362	0,977

Polluants spécifiques de l'état écologique

Tableau 19 : Molécules quantifiées sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022

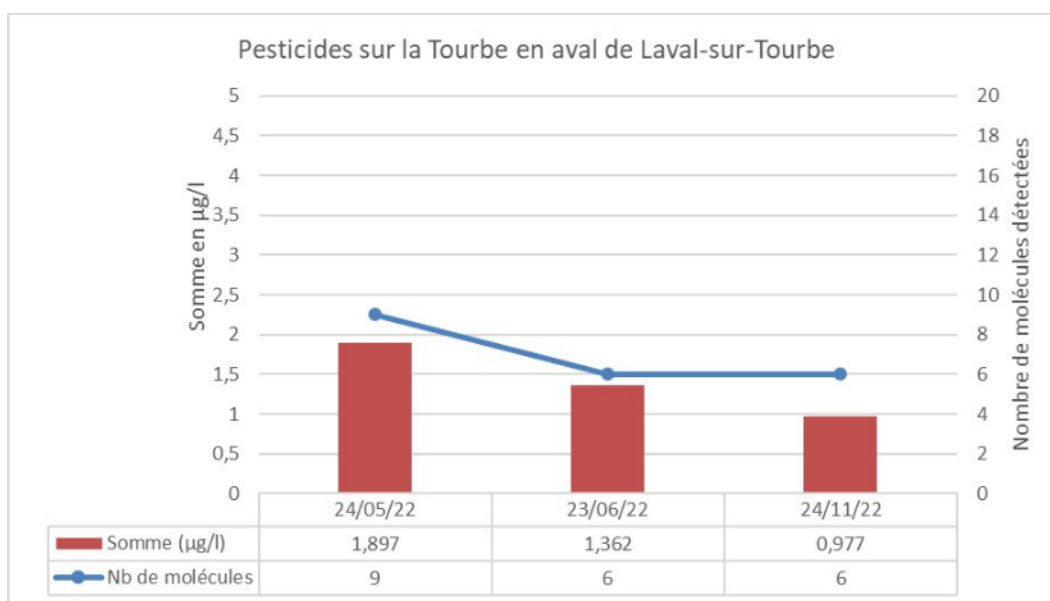


Figure 11 : Evolution des teneurs en pesticides sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022

Au total, 10 molécules ont été quantifiées sur l'ensemble des trois campagnes de prélèvements et d'analyses. Malgré de faibles teneurs en diflufenicanil (moyenne de 0,011 µg/l), la conformité n'est pas respectée vis-à-vis des polluants spécifiques de l'état écologique. Cet herbicide est majoritairement utilisé sur les grandes cultures (en pré ou en post-levée) de type blé, orge, seigle... Les trois autres molécules appartenant aux PSEE (glyphosate et son métabolite AMPA, métazachlore) présentent des concentrations moyennes se situant en conformité.

Le glyphosate est un herbicide total, largement utilisé pour le désherbage agricole mais aussi pour l'entretien des espaces urbains, jardins... En France, l'utilisation du glyphosate est interdite aux particuliers depuis le 1er janvier 2019 et dans les espaces publics depuis 2017.

Le métazachlore est un herbicide utilisé pour lutter contre les graminées et les dicotylédones sur les grandes cultures ou cultures légumières.

On peut signaler la présence d'une molécule interdite d'utilisation en France depuis 2003 ; il s'agit du fongicide **oxadixyl** qui présente une forte rémanence. Cette molécule est détectée lors des trois campagnes avec des teneurs qui fluctuent de 0,017 à 0,021 µg/l.

En confrontant les teneurs à la valeur limite fixée à 0,1 µg/l (Valeur Guide Environnementale pour la production d'eau potable - VGE issue de l'Arrêté du 11 janvier 2007 modifié), on relève plusieurs teneurs excessives qui concernent les métabolites de la chloridazone (desphényl : de 0,740 à 1,470 µg/l et méthyl-desphényl : de 0,175 à 0,229 µg/l) ainsi que le glyphosate (0,105 µg/l en mai 2022). Pour ce dernier, qui appartient aux PSEE, la NQE\_MA est fixée à 28 µg/l. La chloridazone est un herbicide désormais interdit de vente (30 juin 2020) et d'utilisation (31 décembre 2020) ; il présente une grande sélectivité à l'égard de la betterave. Il a donc été utilisé majoritairement sur la betterave fourragère et industrielle. A signaler toutefois que la molécule mère chloridazone n'est pas quantifiée sur ce cours d'eau.

Au regard des sommes et du nombre de molécules quantifiées, la campagne présentant les plus fortes valeurs est celle de mai (9 molécules pour une somme de 1,897 µg/l) puis celle de juin (6 molécules et 1,362 µg/l) et enfin celle de novembre (6 molécules également et 0,977 µg/l). Les sommes quantifiées sont excessives vis-à-vis de la valeur limite fixée à 0,500 µg/l (VGE issue de l'Arrêté du 11 janvier 2007 modifié) et leur évolution est majoritairement liée aux teneurs des métabolites de la chloridazone (desphényl et méthyl-desphényl).

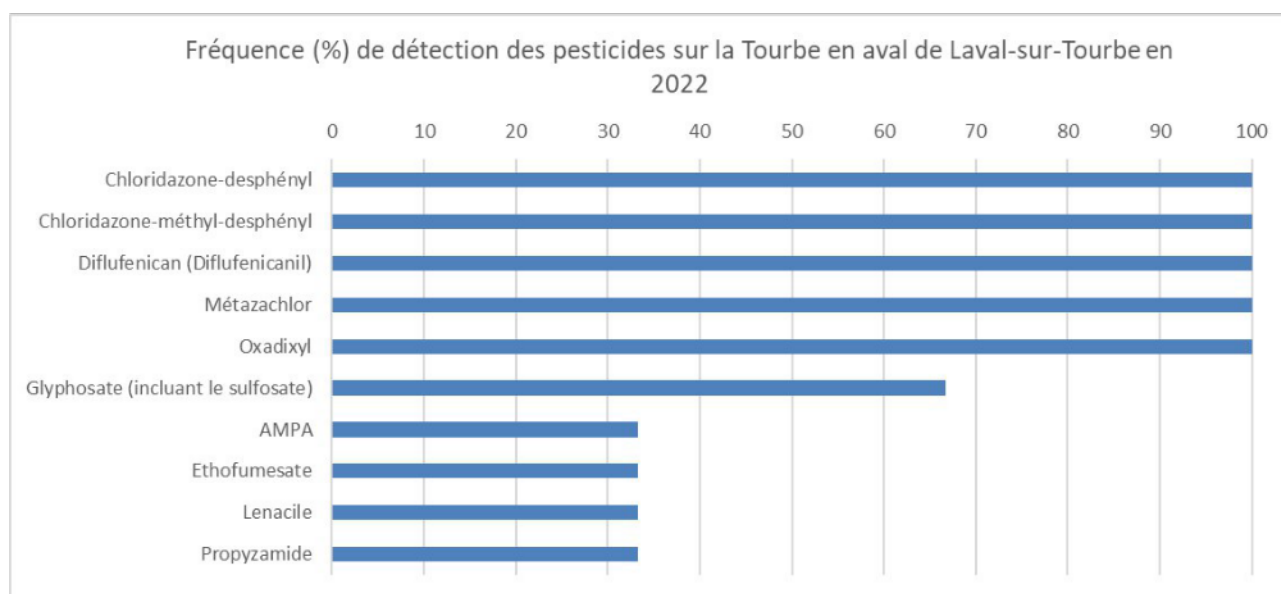


Figure 12 : Fréquence de détection des pesticides sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022

Sur les 10 molécules détectées sur l'ensemble des trois campagnes, 5 ont été quantifiées lors de chacune des campagnes. Il s'agit des métabolites de l'herbicide chloridazone (desphényl et méthyl-desphényl), des herbicides diflufenicanil et méta-zachlore, ainsi que du fongicide interdit d'utilisation l'oxadixyl.

La présence de ces pesticides (et métabolites) souligne la pression agricole exercée sur la Tourbe, d'autant qu'une molécule interdite d'utilisation en France depuis 2003 est détectée.

## 6.7 Bilan annuel de l'état des eaux

STATION	LA TOURBE À L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE
ANNEE	2022
ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE	
PHYSICO-CHIMIE	
BILAN DE L'OXYGENE	TBE
TEMPERATURE	TBE
NUTRIMENTS AZOTES	BE
NUTRIMENTS PHOSPHORES	TBE
ACIDIFICATION	TBE
POLLUANTS SPECIFIQUES	MOY
BIOLOGIE	
INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	MAUV
DIATOMÉES	TBE
ETAT ECOLOGIQUE	MAUVAIS ETAT
ETAT CHIMIQUE	BON ETAT

**ETAT ECOLOGIQUE**

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	Etat Moyen
MED	Etat Médiocre
MAUV	Etat Mauvais
IND	Etat indéterminé

**ETAT CHIMIQUE**

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
IND	Information insuffisante pour attribuer un état

Tableau 20 : Niveaux d'état sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

Pour cette année 2022, **l'état écologique de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe est considéré comme mauvais**, en lien avec le macrobenthos ( $I2M2 = 0,1249$ ). La composition du peuplement de macroinvertébrés dénote un faible niveau de polluosensibilité et la structure du peuplement traduit une pression organique vraisemblablement modérée, confirmée par l'analyse des diatomées. Celles-ci témoignent également d'une charge en nutriments conséquente. Les analyses physico-chimiques confirment cette tendance avec des concentrations en nitrates présentant un niveau médiocre selon le SEQ - Eau V2. Les teneurs restent toutefois conformes au bon état physico-chimique selon la DCE.

Les polluants spécifiques de l'état écologique induisent également un niveau déficitaire (moyen) en lien avec la présence de l'herbicide diflufénicanil ( $MA = 0,011 \mu\text{g/l}$ ).

**L'état chimique est quant-à-lui considéré comme bon**, les seules quantifications concernent les métaux (plomb et nickel) mais les teneurs apparaissent faibles, que ce soit selon les NQE\_MA ou NQE\_CMA.

**On observe toutefois une forte pression liée aux pesticides.** Le contexte agricole environnant explique majoritairement les teneurs relevées. Cette pression peut expliquer, au moins en partie, le déficit observé sur le compartiment macroinvertébrés benthiques.

## 7 LA PY A L'AVAL DE SAINTE-MARIE-A-PY

### 7.1 Éléments physico-chimiques généraux et biologiques

STATION	LA PY À L'AVAL DE SAINTE-MARIE-À-PY			
DATE	24/02/2022	24/05/2022	02/08/2022	24/11/2022
HEURE	14H00	11H30	13H30	10H30
<b>ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES - DCE</b>				
<b>BILAN DE L'OXYGENE</b>				
O <sub>2</sub> (mg/l)	9,85	9,17	8,77	7,10
% saturation	89,6	86,6	87,1	61,8
DBO <sub>5</sub> (mg d'O <sub>2</sub> /l)	1,0	1,0	0,5	1,1
COD (mg C/l)	1,3	1,90	0,64	1,70
<b>TEMPERATURE</b>				
T <sub>eau</sub> (°C)	10,7	12,2	14,1	8,7
<b>NUTRIMENTS</b>				
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,14	0,23	0,12	0,05
P TOT (mg/l)	0,072	0,102	0,051	0,026
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,12	0,39	0,02	0,07
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	40,0	37,0	37,0	32,0
<b>ACIDIFICATION</b>				
pH	8,02	7,86	7,84	7,92
ETAT PHYSICO-CHIMIQUE	Bon Etat	Etat Moyen	Bon Etat	Bon Etat
<b>SEQ-Eau V2</b>				
Cond. (µs/cm)	554	551	517	543
MEST (mg/l)	13,0	7,3	8,2	< 2,0
DCO (mg d'O <sub>2</sub> /l)	6,3	< 5,0	6,2	5,3
NKJ (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	40,0	37,0	37,0	32,0
Débit (m <sup>3</sup> /s)	0,502	0,134	0,019	0,005
<b>ELEMENTS BIOLOGIQUES - DCE</b>				
Eq-IBGN (/20)	/	/	13	/
Eq-IBGN (EQR)	/	/	0,7500	/
I2M2 (EQR)	/	/	0,3234	/
IBD (/20)	/	/	15,1	/
IBD (EQR)	/	/	0,82	/
ETAT BIOLOGIQUE	/	/	Etat Moyen	/
ETAT ECOLOGIQUE Hors Polluants Spécifiques	ETAT MOYEN			

Tableau 21 : Résultats bruts, classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) des éléments physico-chimiques et biologiques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

## 7.2 Interprétation des résultats

### 7.2.1 Eléments physico-chimiques généraux

Au regard de la DCE, l'état physico-chimique de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py est considéré comme moyen, en non-conformité avec l'objectif de bon état.

**Une teneur excessive en nitrites** (0,39 mg/l) relevée lors de la campagne du 24 mai 2022, ainsi qu'un **déficit ponctuel en oxygène** (61,8 % de saturation) observé le 24 novembre 2022, déterminent ce niveau d'état qualifié de moyen. La présence ponctuellement significative d'azote partiellement oxydée (nitrites) pourrait provenir d'un rejet mal maîtrisé et/ou du lessivage des terrains environnants (conditions pluvieuses lors de cette campagne de mai 2022).

La majorité des éléments analysés présente toutefois un bon, voire très bon niveau d'état. **L'élément nitrates** (de 32,0 à 40,0 mg/l quantifiés sur les quatre campagnes) présente en continu un niveau d'état qualifié de bon. **Les teneurs en éléments phosphorés** apparaissent faibles (à minima bon niveau d'état) mais persistantes. En effet, seule la campagne de novembre présente un très bon niveau.

**Pour les paramètres non-pris en compte par la DCE, les classes de qualité fluctuent de bonne à très bonne, en conformité avec l'objectif de bon état.** La conductivité (de 517 à 554  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) est normale, les teneurs en DCO ( $\leq 6,3$  mg/l d' $\text{O}_2$ ) et en azote Kjeldahl ( $< 0,5$  mg/l) sont faibles ; le niveau de qualité pour ces trois éléments est considéré comme très bon. Les teneurs en MEST (de  $< 2,0$  à 13,0 mg/l) apparaissent faibles et présentent majoritairement un niveau qualifié de bon, voire très bon.

En confrontant les concentrations relevées en nitrates (de 32,0 à 40,0 mg/l) aux grilles du SEQ - Eau V2, le niveau de qualité correspondant est considéré comme médiocre. Ces concentrations élevées en nitrates sont à mettre en relation avec le contexte culturel largement dominant sur le bassin versant de la Py.



## 7.2.2 Eléments biologiques

### ▪ Diatomées benthiques

Selon les diatomées et notamment de l'IBD (15,1/20 et 0,82 en EQR), le niveau d'état biologique de la Py à l'aval de Sainte - Marie-à-Py est qualifié de bon et se situe en conformité vis-à-vis de l'objectif fixé.

STATION	La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py
DATE	02/08/2022
Richesse taxonomique (nb. taxons / récolte)	42
Indice de diversité de Shannon (bits / individus)	4,06
Note IBD ( / 20)	<b>15,1</b>
IBD (EQR)	<b>0,82</b>
Note IPS ( / 20)	14,8

Tableau 22 : Paramètres et indices des inventaires diatomiques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

L'IPS avec 14,8/20 apparaît globalement similaire à la note indicielle de l'IBD.

Sur cette station, *Amphora pediculus* s'impose avec 34,0 % de participation et c'est ici le seul taxon indicateur (>10%). Elle signe une faible saprobie mais peut supporter des eaux eutrophes. Le peuplement diatomique reflète des eaux riches en nutriments mais peu impactées par la matière organique. Cette station se caractérise par un cortège diatomique varié et équilibré (42 taxons et équitabilité de 0,75). L'indice de diversité est également élevé (4,06 bits/ind.) et traduit un milieu stable.

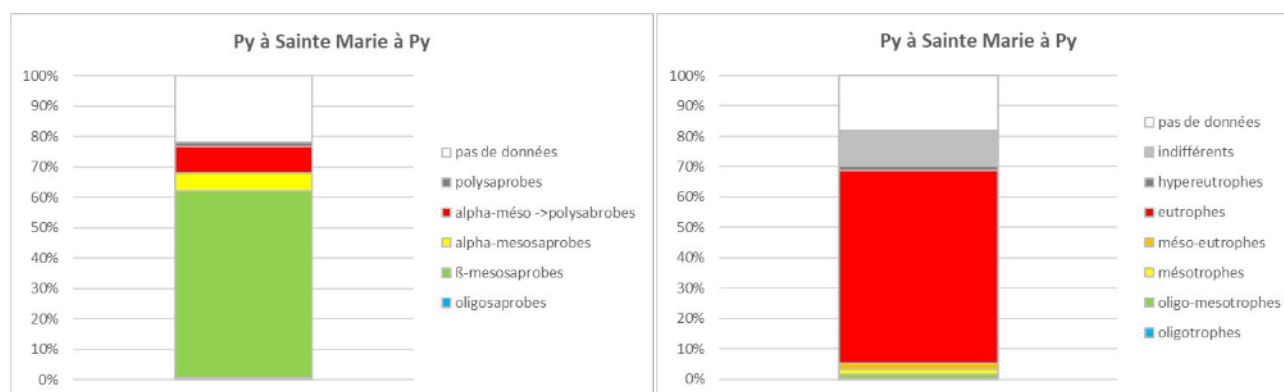


Figure 13 : Distribution des diatomées en fonction du degré de saprobie et de trophie sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de **β-mésosaprobe (relativement pollueurésistant à la matière organique)** et d'**eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative)**.

### ■ Macroinvertébrés benthiques

Les métriques composant l'I2M2 apparaissent déficitaires. L'indice se monte à 0,3234 et présente un niveau d'état biologique qualifié de moyen, en non-conformité avec l'objectif fixé.

STATION	La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py		
DATE	02/08/2022		
I2M2	Shannon (B1B2)	0,3276	
	ASPT (B2B3)	0,5628	
	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,1442	
	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,4425	
	Richness (B1B2B3)	0,0698	
	<b>Indice</b>	<b>0,3234</b>	
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	25	
	Variété taxonomique familiale	24	
	Taxon indicateur	<i>Glossosomatidae</i>	
	Groupe indicateur	7/9	
	<b>Indice</b>	<b>13/20</b>	
	Abondance	1 850	
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	24	
	Variété taxonomique familiale	23	
	Taxon indicateur	<i>Glossosomatidae</i>	
	Groupe indicateur	7/9	
	<b>Indice ( /20)</b>	<b>13/20</b>	
	<b>EQR</b>	<b>0,7500</b>	
	Robustesse	13/20	
	Abondance	1 278	

Tableau 23 : Paramètres et indices des inventaires de macroinvertébrés benthiques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions. En effet, les métriques de polluosensibilité (ASPT : 0,5628 - Polyvoltinisme : 0,1442 et Ovoviviparité : 0,4425) apparaissent moyennes ou mauvaises. Elles traduisent un assemblage de macroinvertébrés présentant un relativement faible niveau de polluosensibilité.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,3276 et Richesse : 0,0698) présentent un mauvais niveau et traduisent une qualité habitationale impactée. La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à la forme dominante du diptère *Chironomidae* (392 individus), de l'éphéméroptère *Caenidae Caenis* (380 individus) et de l'amphipode *Gammaridae Gammarus* (335 individus). Ces trois taxons représentent à eux seuls 87 % du peuplement en place (1 107 individus sur 1 278 au total selon l'Eq-IBGN).

La richesse présente également un mauvais niveau ; en effet le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte à seulement 25 taxons.

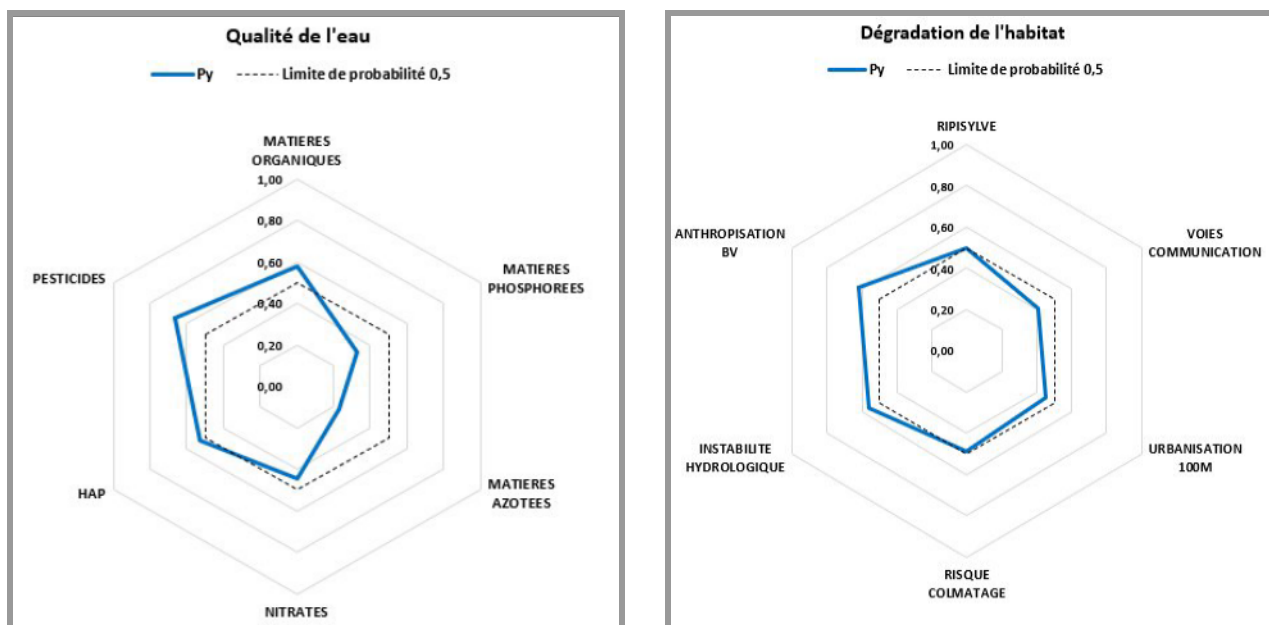


Figure 14 : Diagrammes Outil Diagnostique - La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative ( $p > 0,5$ ) de dégradation liée aux éléments pesticides (0,66), matières organiques (0,57) et HAP (0,53). Le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées ( $p > 0,5$ ) sont l'anthropisation du bassin versant (0,62), l'instabilité hydrologique (0,56) et dans une moindre mesure le risque de colmatage et la ripisylve (0,49).

**Avec une note de 13/20 relative à l'Eq-IBGN (0,7500 en EQR), le niveau d'état biologique de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py est considéré comme moyen.**

Le taxon indicateur trichoptère *Glossosomatidae Agapetus* (GI 7/9) traduit une relativement bonne qualité de l'eau. La robustesse est maximale car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur reste à 7/9 (éphéméroptère *Leptophlebiidae Habrophlebia*) et la note demeure identique. On peut toutefois signaler l'absence de taxons plus polluosensibles appartenant au GI supérieurs ; le milieu ne semble donc pas exempt de toute pression, à minima ponctuelle. Pour rappel, les analyses physico-chimiques ont révélé une charge conséquente et récurrente en nitrates, associée à une teneur ponctuellement excessive en nitrites. Tout en étant acceptable, une légère pression phosphorée se fait également ressentir.

La valeur de la variété taxonomique familiale ( $v = 23$ ) apparaît très moyenne et traduit une qualité habitationnelle passable. Le cours d'eau présente une forte proportion de sables (67 %) qui a pour effet de limiter sa capacité d'accueil. On recense seulement 6 substrats différents sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses), et deux gammes de vitesse. Ces éléments renforcent l'homogénéité du milieu qui présente donc une faible diversité de mosaïques d'habitat.

66 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes  $\beta$ -mésosaprobés et  $\alpha$ -mésosaprobés (polluo-résistants aux pollutions organiques), tels que le diptère *Chironomidae*, l'éphéméroptère *Caenidae Caenis*, ainsi que l'amphipode *Gammaridae Gammarus*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparaît relativement faible avec 1 278 individus recensés selon l'Eq-IBGN (et 1 850 pour la faune globale). Au vu de la composition du peuplement, la matière organique semble présente au sein du milieu (15 % de vases organiques), sans toutefois apparaître excessive si l'on se réfère à l'abondance. De plus, les analyses physico - chimiques (teneurs faibles en  $DBO_5$ , DCO et COD) ne mettent pas en évidence une pression organique significative. La capacité d'assimilation du milieu semble permettre la transformation de cette matière organique.

Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé n'augmente pas et demeure fixé à 13/20.

## 7.3 Polluants spécifiques de l'état écologique

STATION	LA PY À L'AVAL DE SAINTE-MARIE-À-PY			
DATE	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022	MA
HEURE	11H30	11H00	10H30	
<b>POLLUANTS SPECIFIQUES DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>				
<b>POLLUANTS SPÉCIFIQUES NON SYNTHÉTIQUES</b>				
Arsenic (µg/l)	0,32	0,47	0,24	0,34
Cuivre (µg/l)	0,45	0,96	0,30	0,57
Chrome (µg/l)	0,20	3,50	0,20	1,30
Zinc (µg/l)	1,67	2,18	1,72	1,86
<b>POLLUANTS SPÉCIFIQUES SYNTHÉTIQUES BASSIN SEINE-NORMANDIE</b>				
Chlortoluron (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Métazachlore (µg/l)	0,006	0,007	< 0,005	]0,004 ; 0,006]
Aminotriazole (µg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nicosulfuron (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Oxadiazon (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
AMPA (µg/l)	0,355	0,587	< 0,020	]0,314 ; 0,321]
Glyphosate (µg/l)	0,314	0,636	< 0,020	]0,317 ; 0,323]
2,4 MCPA (µg/l)	0,028	0,058	< 0,020	]0,029 ; 0,035]
Diflufenicanil (µg/l)	0,006	0,021	< 0,005	]0,009 ; 0,011]
Imidaclopride (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
2,4D (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Biphényle (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Boscalid (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Métaldéhyde (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Chlorprophame (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Xylène (µg/l)	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15

Tableau 24 : Résultats bruts, classes d'état des polluants spécifiques de l'état écologique sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

### 7.3.1 Polluants spécifiques non synthétiques

Les concentrations moyennes annuelles des 4 éléments métalliques, obtenues sur les trois campagnes 2022, se situent en conformité avec les valeurs limites (NQE\_MA).

### 7.3.2 Polluants spécifiques synthétiques

Au regard des moyennes annuelles, la quasi-totalité des éléments analysés se situe en conformité avec les NQE\_MA. Seule la concentration moyenne en diflufenicanil (herbicide) présente un niveau indéterminé. En effet, la valeur moyenne se situe entre 0,009 et 0,011 µg/l et la NQE\_MA est fixée à 0,010 µg/l. Nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la conformité de cet élément.

## 7.4 Substances de l'état chimique

STATION	LA PY À L'AVAL DE SAINTE-MARIE-À-PY				
	DATE	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022	
HEURE	11H30	11H00	10H30	MA	CMA
<b>SUBSTANCES PRIORITAIRES DE L'ETAT CHIMIQUE</b>					
Alachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Atrazine (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Cadmium (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Chlorfenvinphos (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Chlorpyrifos (éthyl.) (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Pest. cyclodiènes (µg/l)	∑ < 0,005	∑ < 0,005	∑ < 0,005	∑ < 0,005	/
DDT total (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/
Para-para-DDT (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/
Diuron (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Endosulfan (µg/l)	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Hexachlorobenzène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/	< 0,005
Hexachlorobutadiène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/	< 0,005
Hexachlorocyclohexane (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Isoproturon (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Plomb (µg/l)	< 0,05	<b>0,19</b>	< 0,05	<b>[0,063 ; 0,097]</b>	<b>0,19</b>
Mercure (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/	< 0,010
Nickel (µg/l)	<b>0,70</b>	<b>2,40</b>	<b>0,60</b>	<b>1,23</b>	<b>2,40</b>
Pentachlorobenzène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Pentachlorophénol (µg/l)	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Simazine (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Composés tributylétain (µg/l)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Trichlorobenzène (µg/l)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	/
Trifluraline (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Dicofol (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Acide PFOS (µg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quinoxifène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dioxines (µg/l)	< seuils	< seuils	< seuils	/	/
Aclonifène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Bifénox (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cybutryne (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Cyperméthrine (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dichlorvos (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Hexabromocyclododécane (µg/l)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Heptachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Terbutryne (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020

Tableau 25 : Résultats bruts, classes d'état des substances prioritaires de l'état chimique sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

Sur les 35 substances (et/ou groupes de substances) recherchées, la conformité est largement respectée vis-à-vis des NQE\_MA (Moyenne Annuelle) et des NQE\_CMA (Concentration Maximale Admissible). Pour plusieurs substances (recherches négatives), nous ne pouvons pas nous prononcer, en effet la limite de quantification du laboratoire est supérieure aux valeurs limites à respecter.

## 7.5 Volet métaux

LA PY À L'AVAL DE SAINTE-MARIE-À-PY			
Éléments métalliques	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022
Arsenic dissous (µg/l)	0,32	0,47	0,24
Cadmium dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Chrome dissous (µg/l)	0,20	3,50	0,20
Cuivre dissous (µg/l)	0,45	0,96	0,30
Mercure dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel dissous (µg/l)	0,70	2,40	0,60
Plomb dissous (µg/l)	<0,05	0,19	<0,05
Zinc dissous (µg/l)	1,67	2,18	1,72

Polluants spécifiques de l'état écologique

Substances prioritaires de l'état chimique

Tableau 26 : Eléments métalliques quantifiés sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022

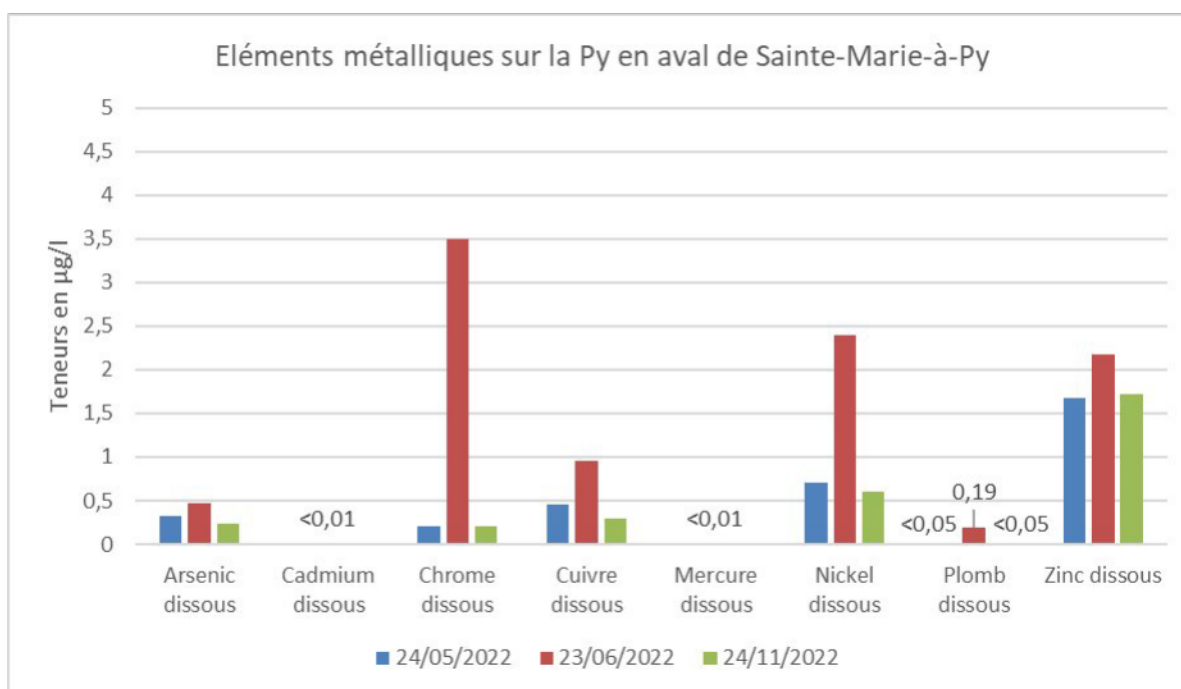


Figure 15 : Evolution des teneurs en éléments métalliques sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022

Comme on l'a vu précédemment, la conformité est respectée pour les éléments métalliques appartenant aux polluants spécifiques non synthétiques de l'état écologique (arsenic, cuivre, chrome et zinc) et aux substances prioritaires de l'état chimique (cadmium, mercure, nickel et plomb).

Les teneurs sont faibles voire très faibles lors des deux campagnes menées le 24 mai et les 23-24 novembre. On observe une élévation significative mais demeurant largement acceptable lors de la campagne du 23 juin 2022, principalement pour le chrome (3,50 µg/l), le nickel (2,40 µg/l), le zinc (2,18 µg/l), et dans une moindre mesure le cuivre (0,96 µg/l). L'évolution constatée peut être liée aux conditions de basses eaux (temps de contact avec le substratum plus élevé) et/ou au ruissellement sur les terrains environnants (précipitations significatives).

## 7.6 Volet pesticides

LA PY À L'AVAL DE SAINTE-MARIE-À-PY				
Famille	Pesticides	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022
Métabolite	Chloridazone-desphényl (µg/l)	1,760	1,810	1,150
Métabolite	Chloridazone-méthyl-desphényl (µg/l)	0,350	0,426	0,296
Herbicide	2,4-MCPA (µg/l)	0,028	0,058	<0,020
Métabolite	AMPA (µg/l)	0,355	0,587	<0,020
Herbicide	Bentazone (µg/l)	0,021	0,027	<0,020
Herbicide	Chloridazone (µg/l)	0,009	0,006	<0,005
Herbicide	Diflufenican (Diflufenicanil) (µg/l)	0,006	0,021	<0,005
Herbicide	Ethofumesate (µg/l)	0,058	0,033	<0,005
Herbicide	Glyphosate (µg/l)	0,314	0,636	<0,020
Herbicide	Lenacile (µg/l)	0,026	0,024	<0,005
Herbicide	Métamitron (µg/l)	0,037	0,025	<0,020
Herbicide	Métazachlore (µg/l)	0,006	0,007	<0,005
Fongicide	Tebuconazole (µg/l)	0,032	0,029	<0,020
Corvifuge	Anthraquinone (µg/l)	<0,005	0,014	<0,005
Métabolite	Atrazine déséthyl déisopropyl (µg/l)	<0,020	0,035	<0,020
Fongicide	Cyprodinil (µg/l)	<0,005	0,008	<0,005
Herbicide	Dimétachlore (µg/l)	<0,005	0,007	<0,005
Herbicide	Fluroxypyr (µg/l)	<0,020	0,027	<0,020
Insecticide	Piperonil butoxyde (µg/l)	<0,005	0,007	<0,005
Herbicide	Propyzamide (µg/l)	<0,005	<0,005	0,011
Nb molécules quantifiées		13	19	3
Somme (µg/l)		3,002	3,787	1,457

Polluants spécifiques de l'état-écologique

Tableau 27 : Molécules quantifiées sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022

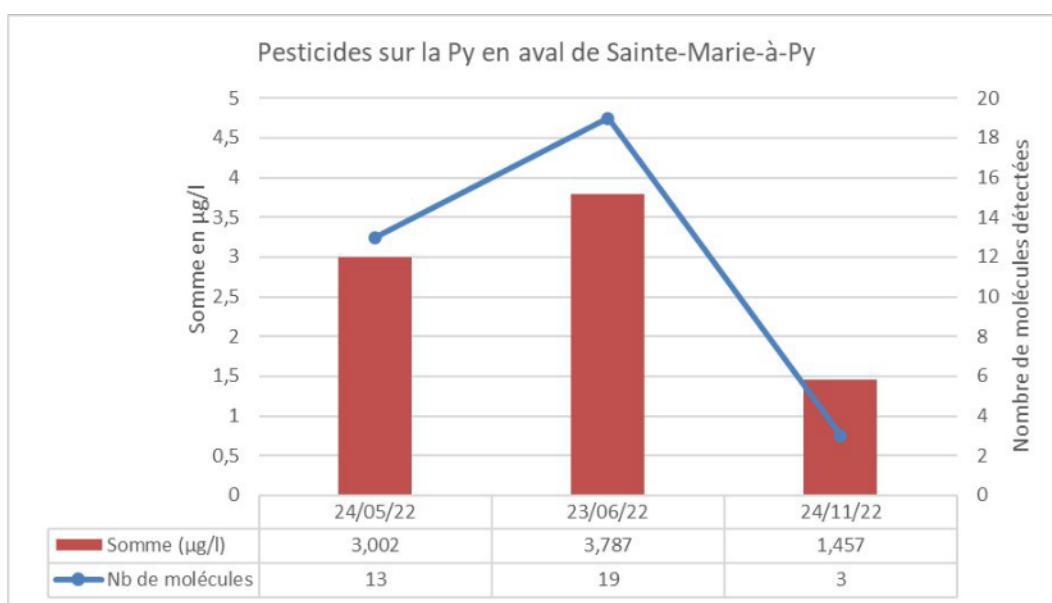


Figure 16 : Evolution des teneurs en pesticides sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py en 2022



Au total, 20 molécules ont été quantifiées sur l'ensemble des trois campagnes de prélèvements et d'analyses. Malgré de faibles teneurs en diflufénicanil (moyenne comprise entre 0,09 et 0,011 µg/l), le niveau d'état vis-à-vis des polluants spécifiques de l'état écologique n'a pas pu être établi (NQE\_MA fixée à 0,010 µg/l). Les trois autres molécules appartenant aux PSEE (glyphosate et son métabolite AMPA, métazachlore) présentent des concentrations moyennes se situant en conformité.

On peut signaler la présence de deux molécules interdites d'utilisation en France. D'une part le corvifuge **anthraquinone** (répulsif interdit depuis 2010), détecté lors de la campagne de juin avec 0,014 µg/l. Cette molécule peut également être issue de l'oxydation de l'HAP anthracène.

La seconde molécule est la **chloridazone**, herbicide principalement utilisé sur la betterave et interdit depuis fin 2020. Les teneurs relevées sont faibles (0,009 µg/l en mai et 0,006 µg/l en juin 2022). Au vu de sa récente interdiction, la molécule peut être encore présente dans l'eau et les sols sous sa forme initiale. On ne peut toutefois pas écarter l'hypothèse d'une utilisation issue de stocks effectués avant l'interdiction.

L'Atrazine déséthyl déisopropyl a également été quantifiée une fois en juin (0,035 µg/l) ; cette molécule est un des produits de dégradation de l'atrazine, herbicide largement utilisé sur les grandes cultures (maïs principalement) avant son interdiction en 2003.

En confrontant les teneurs à la valeur limite fixée à 0,1 µg/l (VGE), on relève plusieurs teneurs excessives qui concerne notamment les métabolites de la chloridazone (desphényl : de 1,150 à 1,810 µg/l et méthyl-desphényl : de 0,296 à 0,426 µg/l). Le glyphosate (0,314 µg/l en mai et 0,636 µg/l en juin 2022) et son métabolite AMPA (respectivement 0,355 et 0,587 µg/l) sont également concernés. Pour ces derniers, qui appartiennent aux PSEE, les NQE\_MA sont fixées à 28 µg/l pour le glyphosate et 452 µg/l pour l'AMPA.

Au regard des sommes et du nombre de molécules quantifiées, la campagne présentant les plus fortes valeurs est celle de juin (19 molécules pour une somme de 3,787 µg/l) puis celle de mai (13 molécules et 3,002 µg/l) et enfin celle de novembre (3 molécules et 1,457 µg/l). Les sommes quantifiées sont excessives vis-à-vis de la valeur limite fixée à 0,500 µg/l (VGE somme des pesticides) et leur évolution est majoritairement liée aux teneurs des métabolites de la chloridazone (desphényl et méthyl-desphényl).

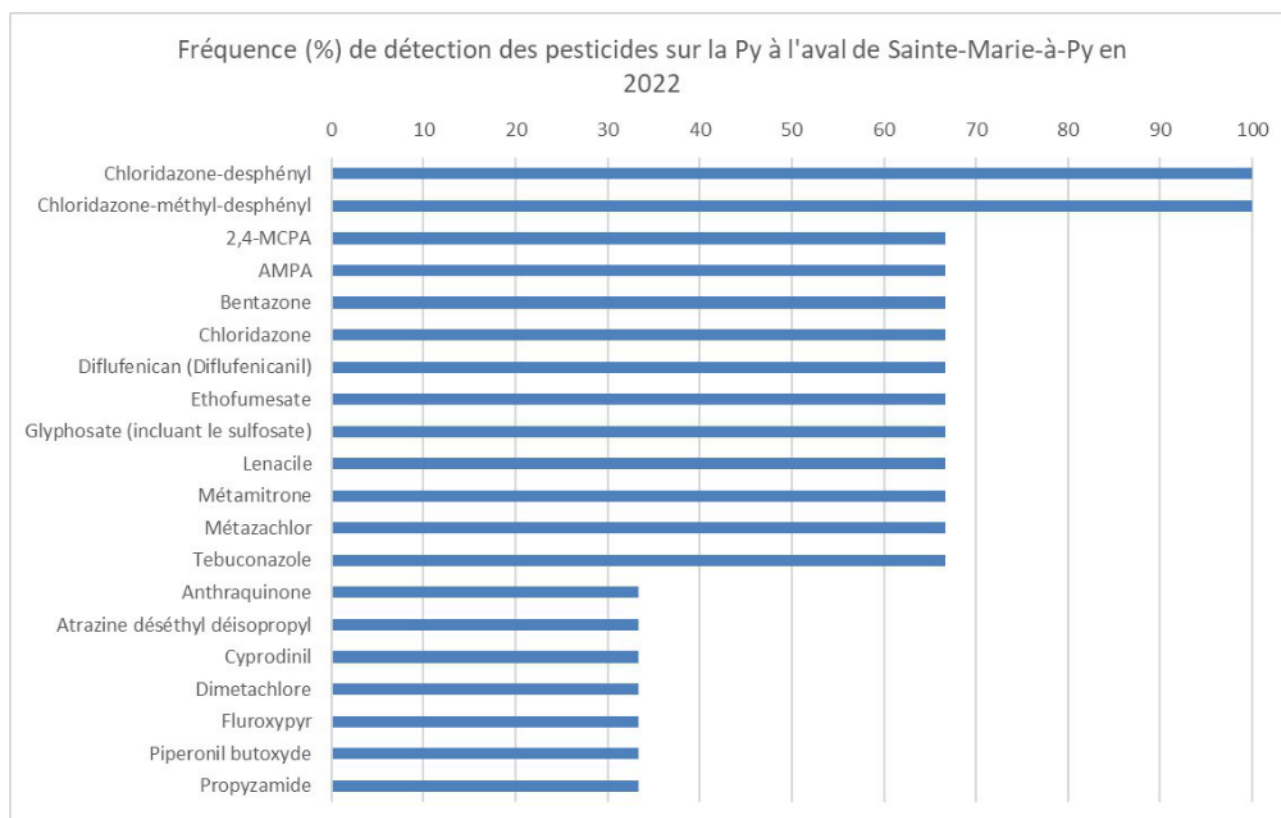


Figure 17 : Fréquence de détection des pesticides sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe en 2022

Sur les 20 molécules détectées sur l'ensemble des trois campagnes, 2 ont été quantifiées lors de chacune des campagnes. Il s'agit des métabolites de l'herbicide chloridazone (desphényl et méthyl-desphényl).

La présence de ces pesticides (et métabolites) souligne la pression agricole exercée sur la Py, d'autant qu'une molécule interdite d'utilisation en France depuis 2010 est détectée. *Pour rappel, l'antraquinone peut être utilisé comme répulsif pour oiseaux mais il peut être également issu de l'oxydation de l'HAP anthracène.*

## 7.7 Bilan annuel de l'état des eaux

STATION	LA PY À L'AVAL DE SAINTE-MARIE-À-PY
ANNEE	2022
<b>ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>	
<b>PHYSICO-CHIMIE</b>	
BILAN DE L'OXYGENE	BE
TEMPERATURE	TBE
NUTRIMENTS AZOTES	MOY
NUTRIMENTS PHOSPHORES	BE
ACIDIFICATION	TBE
POLLUANTS SPECIFIQUES	BE
<b>BIOLOGIE</b>	
INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	MOY
DIATOMÉES	BE
ETAT ECOLOGIQUE	ETAT MOYEN
ETAT CHIMIQUE	BON ETAT

**ETAT ECOLOGIQUE**

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	Etat Moyen
MED	Etat Médiocre
MAUV	Etat Mauvais
IND	Etat indéterminé

**ETAT CHIMIQUE**

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
IND	Information insuffisante pour attribuer un état

Tableau 28 : Niveaux d'état sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

Pour cette année 2022, **l'état écologique de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py est considéré comme moyen**, en lien avec le macrobenthos (I2M2 = 0,3234) et avec une teneur ponctuellement significative en nitrites. La structure du peuplement de macroinvertébrés benthiques indique une pression organique contenue, confirmée par l'analyse des diatomées. Celles-ci témoignent en revanche d'une charge en nutriments significative. Les analyses physico - chimiques confirment cette tendance avec des concentrations en nitrates présentant un niveau médiocre d'après le SEQ-Eau V2. On observe également une présence persistante d'éléments phosphorés, qui néanmoins présentent à minima un niveau qualifié de bon.

**L'état chimique est considéré comme bon**, les seules quantifications concernent les métaux (plomb et nickel) mais les teneurs apparaissent faibles, que ce soit selon les NQE\_MA ou NQE\_CMA.

**On observe toutefois une forte pression liée aux pesticides.** Le contexte agricole environnant explique majoritairement les teneurs relevées. Cette pression peut expliquer, au moins en partie, le déficit observé sur le compartiment macroinvertébrés benthiques.

## 8 LA NOBLETTE A L'AVAL DE CUPERLY

### 8.1 Eléments physico-chimiques généraux et biologiques

STATION	LA NOBLETTE À L'AVAL DE CUPERLY			
DATE	24/02/2022	24/05/2022	02/08/2022	23/11/2022
HEURE	15H15	15H00	11H00	16H00
<b>ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX - DCE</b>				
<b>BILAN DE L'OXYGENE</b>				
O <sub>2</sub> (mg/l)	10,35	9,78	8,44	6,48
% saturation	93,5	93,9	85,4	60,0
DBO <sub>5</sub> (mg d'O <sub>2</sub> /l)	0,6	0,8	< 0,5	1,2
COD (mg C/l)	1,40	0,94	1,30	1,60
<b>TEMPERATURE</b>				
T <sub>eau</sub> (°C)	10,4	13,0	15,7	10,8
<b>NUTRIMENTS</b>				
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,05	0,04	0,05	0,08
P TOT (mg/l)	0,029	0,028	0,024	0,027
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,03	0,04	0,01	0,05
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	36,0	35,0	18,0	27,0
<b>ACIDIFICATION</b>				
pH	7,84	7,97	7,79	7,66
ETAT PHYSICO-CHIMIQUE	Bon Etat	Bon Etat	Bon Etat	Bon Etat
<b>SEQ-Eau V2</b>				
Cond. (µs/cm)	531	507	494	539
MEST (mg/l)	9,4	6,7	2,4	< 2,0
DCO (mg d'O <sub>2</sub> /l)	5,9	5,0	< 5,0	7,7
NKJ (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	36,0	35,0	18,0	27,0
Débit (m <sup>3</sup> /s)	1,166	0,325	0,043	0,009
<b>ELEMENTS BIOLOGIQUES - DCE</b>				
Eq-IBGN (/20)	/	/	16	/
Eq-IBGN (EQR)	/	/	0,9375	/
I2M2 (EQR)	/	/	0,6899	/
IBD (/20)	/	/	16,0	/
IBD (EQR)	/	/	0,88	/
ETAT BIOLOGIQUE	/	/	Bon Etat	/
ETAT ECOLOGIQUE Hors Polluants Spécifiques	BON ETAT			

Tableau 29 : Résultats bruts, classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) des éléments physico-chimiques et biologiques sur la Noblette à l'aval de Cuperly

## 8.2 Interprétation des résultats

### 8.2.1 Eléments physico-chimiques généraux

Au regard de la DCE, l'état physico-chimique de la Noblette à l'aval de Cuperly est considéré comme bon, en conformité avec l'objectif de bon état.

L'élément nitrates (de 18,0 à 36,0 mg/l quantifiés sur les quatre campagnes) détermine cet état qualité de bon. On observe également un déficit en oxygène (6,48 mg/l d'oxygène dissous et 60,0 % de saturation relevés le 23 novembre 2022). La teneur en oxygène présente un niveau qualifié de bon alors que la saturation apparaît seulement moyenne. Le niveau moyen devrait être attribué à l'état physico-chimique (via les règles d'agrégation) mais il est fait preuve d'assouplissement vis-à-vis de cette saturation ponctuellement déficitaire. En effet, elle constitue la seule valeur déclassante et se situe à proximité du niveau de bon état (70 %), niveau obtenu pour la concentration en oxygène associée.

L'ensemble des autres paramètres étudiés présente un très bon niveau d'état.

Pour les paramètres non-pris en compte par la DCE, les classes de qualité fluctuent de bonne à très bonne, en conformité avec l'objectif de bon état. La conductivité (de 494 à 539  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) est normale, les teneurs en DCO ( $\leq 7,7$  mg/l d' $\text{O}_2$ ) et en azote Kjeldahl ( $< 0,5$  mg/l) sont faibles ; le niveau de qualité pour ces trois éléments est considéré comme très bon. Les teneurs en MEST (de  $< 2,0$  à 9,4 mg/l) apparaissent faibles et présentent majoritairement un niveau qualifié de très bon et à minima bon.

Si l'on confronte les concentrations relevées en nitrates (de 18,0 à 36,0 mg/l) aux grilles du SEQ - Eau V2, le niveau de qualité correspondant est majoritairement considéré comme médiocre (3 campagnes et 1 campagne en niveau moyen). Ces concentrations élevées en nitrates sont à mettre majoritairement en relation avec le contexte cultural largement dominant sur le bassin versant de la Noblette.

### 8.2.2 Eléments biologiques

#### ▪ Diatomées benthiques

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (16,0/20 et 0,88 en EQR), le niveau d'état biologique de la Noblette en aval de Cuperly est qualifié de bon et se situe en conformité vis-à-vis de l'objectif fixé.

STATION	La Noblette à l'aval de Cuperly
DATE	02/08/2022
Richesse taxonomique (nb. taxons / récolte)	28
Indice de diversité de Shannon (bits / individus)	2,44
Note IBD ( / 20)	<b>16,0</b>
IBD (EQR)	<b>0,88</b>
Note IPS ( / 20)	15,5

Tableau 30 : Paramètres et indices des inventaires diatomiques sur la Noblette à l'aval de Cuperly

L'IPS avec 15,5/20 apparait globalement similaire à la note indicielle de l'IBD.

*Amphora pediculus* s'impose avec 63,1 % de participation et c'est ici le seul taxon indicateur (>10%). Elle signe une faible saprobie mais peut supporter des eaux eutrophes. Malgré la participation importante du taxon de premier rang, le peuplement diatomique reste varié avec 28 taxons.

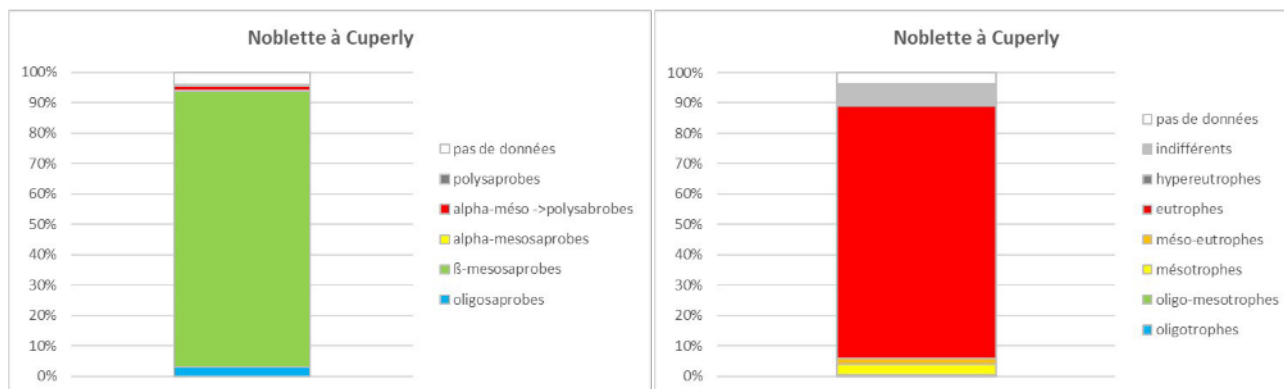


Figure 14 : Distribution des diatomées en fonction du degré de saprobie et de trophie sur la Noblette à l'aval de Cuperly

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de **β-mésosaprobe (relativement pollueurésistant à la matière organique)** et d'**eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative)**.

### ▪ Macroinvertébrés benthiques

Les métriques composant l'I2M2 sont considérées majoritairement comme bonnes voire très bonnes. Par le fait, l'indice se monte à 0,6899. Le niveau d'état biologique correspondant est qualifié de très bon, en conformité avec l'objectif fixé. Ce niveau apparaît néanmoins précaire, la valeur limite inférieure du très bon état étant fixée à 0,6650.

STATION	La Noblette à l'aval de Cuperly		
DATE	28/07/2022		
I2M2	Shannon (B1B2)	0,7117	
	ASPT (B2B3)	0,9211	
	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,6001	
	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,8239	
	Richness (B1B2B3)	0,2791	
	<b>Indice</b>		<b>0,6899</b>
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	34	
	Variété taxonomique familiale	32	
	Taxon indicateur	<i>Odontoceridae</i>	
	Groupe indicateur	8/9	
	<b>Indice</b>		<b>16/20</b>
	Abondance	836	
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	33	
	Variété taxonomique familiale	31	
	Taxon indicateur	<i>Odontoceridae</i>	
	Groupe indicateur	8/9	
	<b>Indice ( /20)</b>		<b>16/20</b>
	<b>EQR</b>		<b>0,9375</b>
	Robustesse	15/20	
	Abondance	530	

Tableau 31 : Paramètres et indices des inventaires de macroinvertébrés benthiques sur la Noblette à l'aval de Cuperly

L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre que seule la Richesse semble déficitaire.

Les autres métriques de polluosensibilité (ASPT : 0,9211 - Ovoviviparité : 0,8239 et Polyvoltinisme : 0,6001) apparaissent bonnes voire très bonnes. Elles traduisent un assemblage de macroinvertébrés présentant un niveau significatif de polluosensibilité.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat sont plus contrastées (Shannon : 0,7117 - bon niveau et Richesse : 0,2791 - niveau médiocre) et traduisent vraisemblablement une qualité habitationnelle impactée.

La richesse présente un niveau médiocre; en effet le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte à seulement 34 taxons.



Figure 15 : Diagrammes Outil Diagnostique - la Noblette à l'aval de Cuperly

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative ( $p > 0,5$ ) de dégradation liée aux éléments HAP (0,51) et dans une moindre mesure pesticides (0,48). Le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions apparaissent modérées. On peut néanmoins citer l'anthropisation du bassin versant et la ripisylve (0,49).

**Avec une note de 16/20 relative à l'Eq-IBGN (0,9375 en EQR), le niveau d'état biologique de la Noblette en aval de Cuperly est considéré comme très bon.** Le passage au niveau inférieur de bon état est toutefois très proche, cette note indicielle de 16/20 (0,9375 en EQR) correspondant à la valeur seuil entre ces deux niveaux d'état.

Le taxon indicateur trichoptère *Odontoceridae Odontocerum* (GI 8/9) traduit une bonne qualité de l'eau. La robustesse apparaît forte car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 7/9 (plécoptère *Leuctridae Leuctra & Euleuctra* et éphéméroptère *Leptophlebiidae Habrophlebia*) et la note ne perd alors qu'une unité pour se situer à 15/20.

La valeur de la variété taxonomique familiale ( $v = 31$ ) apparaît modérée et traduit une qualité habitationnelle passable. Le cours d'eau présente une forte proportion de sables (33 %) qui a pour effet de limiter la capacité d'accueil. On recense toutefois 8 substrats différents sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses) et certains apparaissent très biogènes (bryophytes, spermaphytes immergés, litières, galets). Cette variété de supports, malgré la forte dominance des sables, permet au cours d'eau de d'offrir des mosaïques d'habitat diversifiées.



58 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes  $\beta$ -mésosaprobés et  $\alpha$ -mésosaprobés (polluo-résistants aux pollutions organiques), tels que le ver *Oligochète*, les éphéméroptères *Baetidae Baetis* et *Caenidae Caenis*, l'amphipode *Gammaridae Gammarus*. Le milieu semble donc être soumis à une pression organique (3 % de vases organiques) mais celle-ci apparaît modérée. De plus, les analyses physico - chimiques (teneurs faibles en DBO<sub>5</sub>, DCO et COD) ne mettent pas en évidence une charge organique significative. La capacité d'assimilation du milieu semble permettre la transformation de cette matière organique.

L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparaît néanmoins faible avec seulement 530 individus recensés (et 836 sur la faune globale). Une possible perturbation d'origine toxique peut intervenir. Ce constat a déjà été dressé lors des suivis antérieurs, avec notamment la faiblesse des effectifs de l'amphipode *Gammaridae Gammarus* (taxon sensible aux micropolluants toxiques) relevée en 2020 (seulement 4 individus sur l'Eq-IBGN et sur la faune globale). Pour cette année, les effectifs se montent à 79 individus sur l'Eq-IBGN et 94 sur la faune globale, alors qu'en 2018 ils se montaient respectivement à 338 et 367 individus.

Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé n'augmente pas et demeure fixé à 16/20.

## 8.3 Polluants spécifiques de l'état écologique

STATION	LA NOBLETTE À L'AVAL DE CUPERLY			
DATE	24/05/2022	23/06/2022	23/11/2022	MA
HEURE	15H00	12H15	16H00	
<b>POLLUANTS SPECIFIQUES DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>				
<b>POLLUANTS SPÉCIFIQUES NON SYNTHÉTIQUES</b>				
Arsenic (µg/l)	0,19	0,26	0,25	0,23
Cuivre (µg/l)	0,38	0,62	0,30	0,43
Chrome (µg/l)	0,20	2,60	0,20	1,00
Zinc (µg/l)	1,42	2,65	1,52	1,86
<b>POLLUANTS SPÉCIFIQUES SYNTHÉTIQUES BASSIN SEINE-NORMANDIE</b>				
Chlortoluron (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Métazachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Aminotriazole (µg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nicosulfuron (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Oxadiazon (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
AMPA (µg/l)	0,179	0,110	< 0,020	]0,096 ; 0,103]
Glyphosate (µg/l)	0,993	0,071	< 0,020	]0,355 ; 0,361]
2,4 MCPA (µg/l)	0,022	< 0,020	< 0,020	]0,007 ; 0,021]
Diflufenicanil (µg/l)	0,016	0,010	< 0,005	]0,009 ; 0,010]
Imidaclopride (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
2,4D (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Biphényle (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Boscalid (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Métaldéhyde (µg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Chlorprophame (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Xylène (µg/l)	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15

Tableau 32 : Résultats bruts, classes d'état des polluants spécifiques de l'état écologique sur la Noblette à l'aval de Cuperly

### 8.3.1 Polluants spécifiques non synthétiques

Les concentrations moyennes annuelles des 4 éléments métalliques, obtenues sur les trois campagnes 2022, se situent en conformité avec les valeurs limites (NQE\_MA).

### 8.3.2 Polluants spécifiques synthétiques

Au regard des moyennes annuelles, la quasi-totalité des éléments analysés se situe en conformité avec les NQE\_MA. Seule la concentration moyenne en diflufenicanil (herbicide) présente un niveau indéterminé. En effet, la valeur moyenne se situe entre 0,009 et 0,010 µg/l et la NQE\_MA est fixée à 0,010 µg/l. Nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la conformité de cet élément.

## 8.4 Substances de l'état chimique

STATION	LA NOBLETTE À L'AVAL DE CUPERLY				
DATE	24/05/2022	23/06/2022	23/11/2022	MA	CMA
HEURE	15H00	12H15	16H00		
<b>SUBSTANCES PRIORITAIRES DE L'ETAT CHIMIQUE</b>					
Alachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Atrazine (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Cadmium (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Chlorfenvinphos (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Chlorpyrifos (éthyl.) (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Pest. cyclodiènes (µg/l)	∑ < 0,005	∑ < 0,005	∑ < 0,005	∑ < 0,005	/
DDT total (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/
Para-para-DDT (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/
Diuron (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Endosulfan (µg/l)	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Hexachlorobenzène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/	< 0,005
Hexachlorobutadiène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/	< 0,005
Hexachlorocyclohexane (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Isoproturon (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Plomb (µg/l)	< 0,05	<b>0,07</b>	< 0,05	<b>[0,023 ; 0,057]</b>	<b>0,07</b>
Mercure (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	/	< 0,010
Nickel (µg/l)	<b>0,60</b>	<b>2,30</b>	<b>0,90</b>	<b>1,27</b>	<b>2,30</b>
Pentachlorobenzène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Pentachlorophénol (µg/l)	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Simazine (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Composés tributylétain (µg/l)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Trichlorobenzène (µg/l)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	/
Trifluraline (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Dicofol (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	/
Acide PFOS (µg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quinoxylène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dioxines (µg/l)	< seuils	< seuils	< seuils	/	/
Aclonifène (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Bifénox (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cybutryne (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Cyperméthrine (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dichlorvos (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Hexabromocyclododécane (µg/l)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Heptachlore (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Terbutryne (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020

Tableau 33 : Résultats bruts, classes d'état des substances prioritaires de l'état chimique sur la Noblette à l'aval de Cuperly

Sur les 35 substances (et/ou groupes de substances) recherchées, la conformité est largement respectée vis-à-vis des NQE\_MA (Moyenne Annuelle) et des NQE\_CMA (Concentration Maximale Admissible). Pour plusieurs substances (recherches négatives), nous ne pouvons pas nous prononcer, en effet la limite de quantification du laboratoire est supérieure aux valeurs limites à respecter.

## 8.5 Volet métaux

LA NOBLETTE À L'AVAL DE CUPERLY			
Éléments métalliques	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022
Arsenic dissous (µg/l)	0,19	0,26	0,25
Cadmium dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Chrome dissous (µg/l)	0,20	2,60	0,20
Cuivre dissous (µg/l)	0,38	0,62	0,30
Mercure dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel dissous (µg/l)	0,60	2,30	0,90
Plomb dissous (µg/l)	<0,05	0,07	<0,05
Zinc dissous (µg/l)	1,42	2,65	1,52

Polluants spécifiques de l'état écologique

Substances prioritaires de l'état chimique

Tableau 34 : Éléments métalliques quantifiés sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022

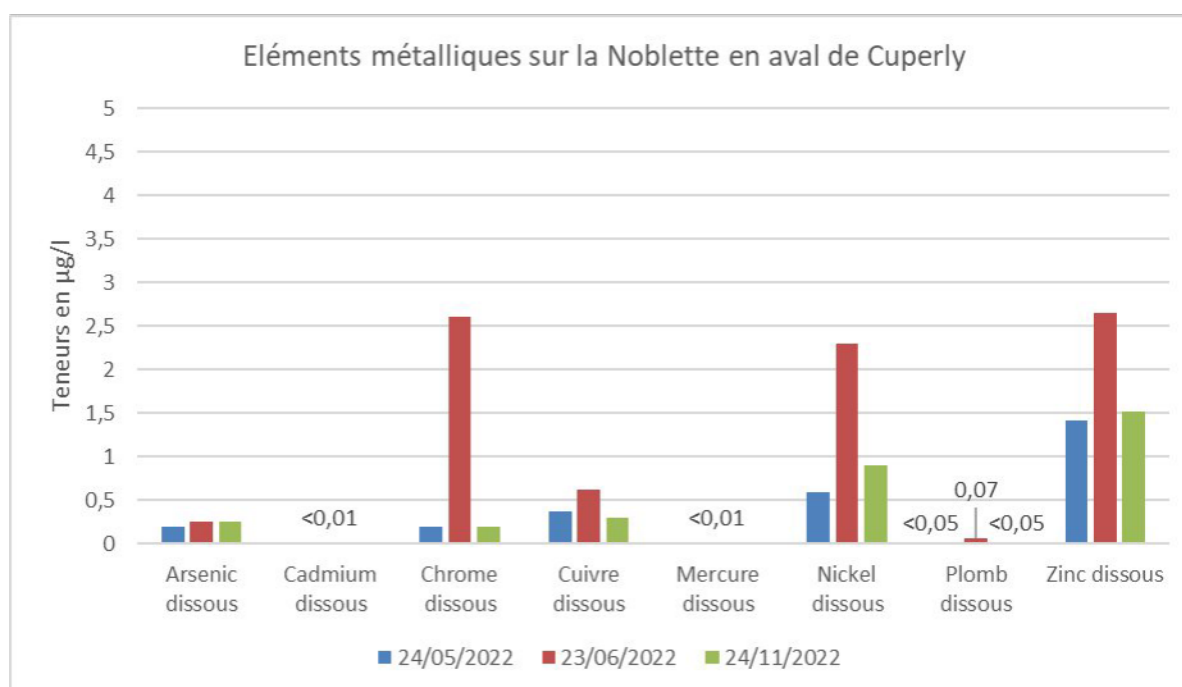


Figure 20 : Evolution des teneurs en éléments métalliques sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022

Comme on l'a vu précédemment, la conformité est respectée pour les éléments métalliques appartenant aux polluants spécifiques non synthétiques de l'état écologique (arsenic, cuivre, chrome et zinc) et aux substances prioritaires de l'état chimique (cadmium, mercure, nickel et plomb).

Les teneurs sont faibles voire très faibles lors des deux campagnes menées le 24 mai et les 23-24 novembre. On observe une élévation significative mais demeurant largement acceptable lors de la campagne du 23 juin 2022, principalement pour le chrome (2,60 µg/l), le nickel (2,30 µg/l), le zinc (2,65 µg/l), et dans une moindre mesure le cuivre (0,62 µg/l). L'évolution constatée peut être liée aux conditions de basses eaux (temps de contact avec le substratum plus élevé) et/ou au ruissellement sur les terrains environnants (précipitations significatives).

## 8.6 Volet pesticides

LA NOBLETTE À L'AVAL DE CUPERLY				
Famille	Pesticides	24/05/2022	23/06/2022	24/11/2022
Métabolite	Chloridazone-desphényl (µg/l)	2,500	2,270	1,050
Métabolite	Chloridazone-méthyl-desphényl (µg/l)	0,449	0,430	0,342
Métabolite	AMPA (µg/l)	0,179	0,110	<0,020
Herbicide	Diflufenican (Diflufenicanil) (µg/l)	0,016	0,010	<0,005
Herbicide	Ethofumesate (µg/l)	0,036	0,007	<0,005
Herbicide	Glyphosate (µg/l)	0,993	0,071	<0,020
Herbicide	Métolachlore	0,013	0,008	<0,005
Fongicide	Oxadixyl	0,013	0,011	<0,005
Herbicide	2,4-MCPA	0,022	<0,020	<0,020
Métabolite	2,6-dichlorobenzamide	0,015	<0,005	<0,005
Herbicide	Clomazone	0,006	<0,005	<0,005
Herbicide	Dicamba	0,055	<0,050	<0,050
Herbicide	Diméthénamide	0,310	<0,005	<0,005
Herbicide	Lenacile (µg/l)	0,021	<0,005	<0,005
Herbicide	Métamitron (µg/l)	0,049	<0,020	<0,020
Herbicide	Propyzamide (µg/l)	<0,005	<0,005	0,020
Nb molécules quantifiées		15	8	3
Somme (µg/l)		4,677	2,917	1,412

Polluants spécifiques de l'état-écologique

Tableau 35 : Molécules quantifiées sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022

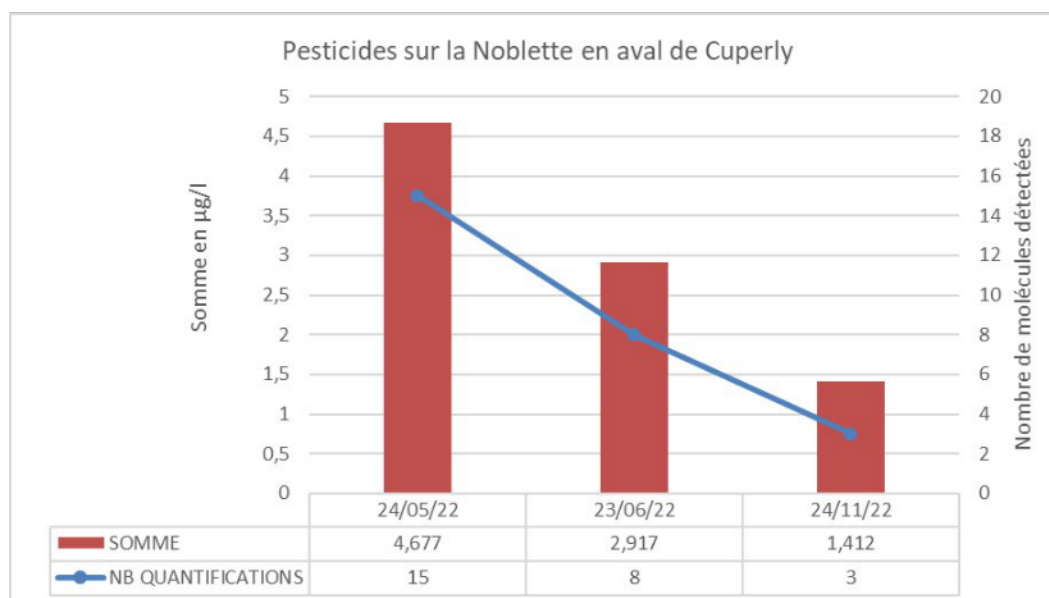


Figure 21 : Evolution des teneurs en pesticides sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022

Au total, 16 molécules ont été quantifiées sur l'ensemble des trois campagnes de prélèvements et d'analyses. Malgré de faibles teneurs en diflufenicanil (moyenne comprise entre 0,09 et 0,010 µg/l), le niveau d'état vis-à-vis des polluants spécifiques de l'état écologique n'a pas pu être établi (NQE\_MA fixée à 0,010 µg/l). Les deux autres molécules appartenant aux PSEE (glyphosate et son métabolite AMPA) présentent des concentrations moyennes se situant en conformité.

On peut signaler la présence de 3 molécules interdites d'utilisation en France ; il s'agit du :

- fongicide **oxadixyl** interdit depuis 2003 et détecté lors des deux campagnes : 0,013 µg/l en mai et 0,011 µg/l en juin 2022,
- herbicide **diméthénamide** interdit depuis 2008 avec une forte teneur (0,310 µg/l) relevée en mai 2022. Néanmoins, son isomère diméthénamide-P est encore autorisé. La distinction n'a pas été faite aux niveaux des analyses, nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la forme de la molécule. Cet herbicide est utilisé principalement pour lutter contre les graminées et dicotylédones sur les cultures de maïs et de betteraves.
- Herbicide **métolachlore** (0,013 et 0,008 µg/l en mai et juin 2022) interdit d'utilisation en France depuis 2003 mais sa forme S - métolachlore est autorisée. La distinction n'a pas été faite aux niveaux des analyses, nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la forme de la molécule.

En confrontant les teneurs à la valeur limite fixée à 0,1 µg/l (VGE), on relève plusieurs teneurs excessives qui concerne notamment les métabolites de la chloridazone (desphényl : de 1,050 à 2,500 µg/l et méthyl-desphényl : de 0,342 à 0,449 µg/l). Le glyphosate (0,993 µg/l en mai 2022) et son métabolite AMPA (0,179 µg/l en mai et 0,110 µg/l en juin 2022) sont également concernés. Pour ces derniers, qui appartiennent aux PSEE, les NQE\_MA sont fixées à 28 µg/l pour le glyphosate et 452 µg/l pour l'AMPA. La teneur en diméthénamide est également excessive (0,310 µg/l en mai 2022) vis-à-vis de la VGE.

Au regard des sommes et du nombre de molécules quantifiées, la campagne présentant les plus fortes valeurs est celle de mai (15 molécules pour une somme de 4,677 µg/l) puis celle de juin (8 molécules et 2,917 µg/l) et enfin celle de novembre (3 molécules et 1,412 µg/l). Les sommes quantifiées sont excessives vis-à-vis de la valeur limite fixée à 0,500 µg/l (VGE somme des pesticides) et leur évolution est majoritairement liée aux teneurs des métabolites de la chloridazone (desphényl et méthyl-desphényl). A signaler toutefois que la molécule mère chloridazone, interdite d'utilisation depuis 2020, n'est pas quantifiée sur ce cours d'eau.

On peut signaler la présence du 2,6-dichlorobenzamide (0,015 µg/l en mai 22). Cette molécule constitue le produit de dégradation (métabolite) du dichlobénil (herbicide interdit de vente en France depuis mars 2009 et depuis mars 2010, interdit d'utilisation).

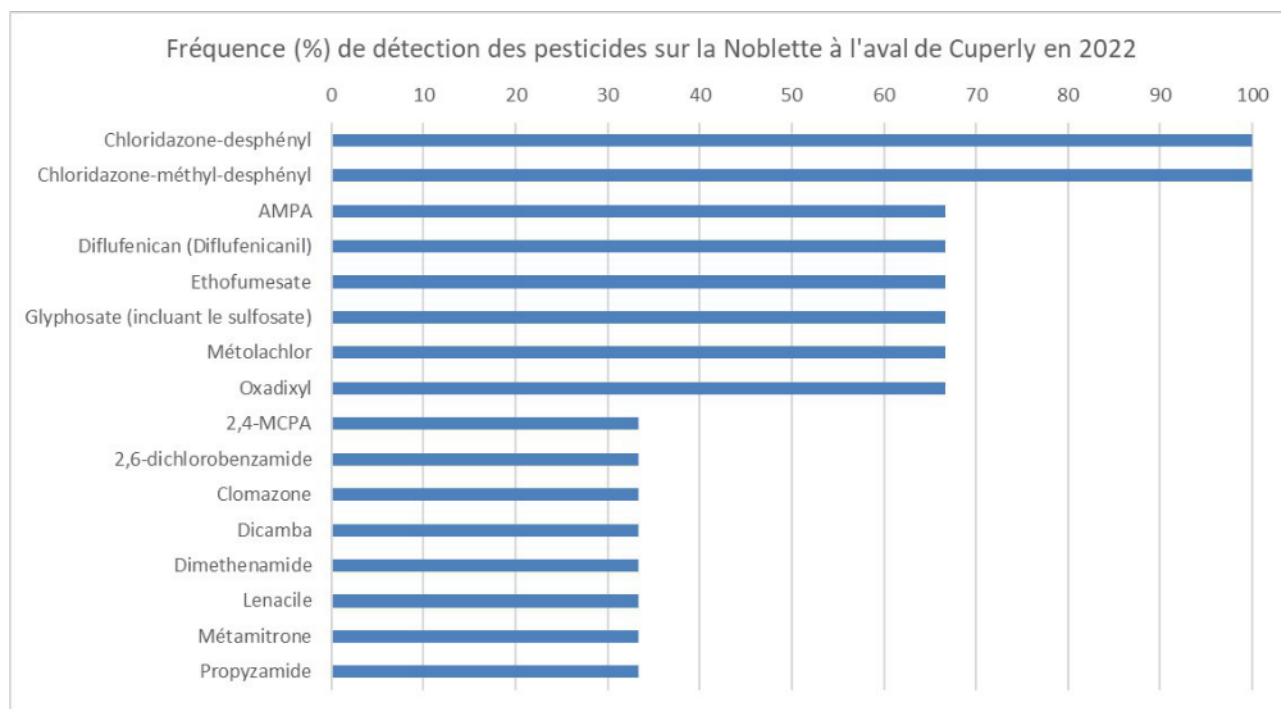


Figure 22 : Fréquence de détection des pesticides sur la Noblette à l'aval de Cuperly en 2022

Sur les 16 molécules détectées sur l'ensemble des trois campagnes, 2 ont été quantifiées lors de chacune des campagnes. Il s'agit des métabolites de l'herbicide chloridazone (desphényl et méthyl-desphényl).

La présence de ces pesticides (et métabolites) souligne la pression agricole exercée sur la Noblette, d'autant qu'une molécule interdite d'utilisation en France depuis 2003 est détectée (oxadixyl). *Pour rappel, la distinction n'a pas été faite aux niveaux des analyses en ce qui concerne le S-métolachlore et le diméthénamide-P, nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la forme des molécules (métolachlore et diméthénamide, toutes deux interdites d'utilisation).*

## 8.7 Bilan annuel de l'état des eaux

STATION	LA NOBLETTE À L'AVAL DE CUPERLY
ANNEE	2022
<b>ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>	
<b>PHYSICO-CHIMIE</b>	
BILAN DE L'OXYGENE	BE
TEMPERATURE	TBE
NUTRIMENTS AZOTES	BE
NUTRIMENTS PHOSPHORES	TBE
ACIDIFICATION	TBE
POLLUANTS SPECIFIQUES	BE
<b>BIOLOGIE</b>	
INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	TBE
DIATOMÉES	BE
ETAT ECOLOGIQUE	BON ETAT
ETAT CHIMIQUE	BON ETAT

**ETAT ECOLOGIQUE**

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	Etat Moyen
MED	Etat Médiocre
MAUV	Etat Mauvais
IND	Etat indéterminé

**ETAT CHIMIQUE**

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
IND	Information insuffisante pour attribuer un état

Tableau 36 : Niveaux d'état sur la Noblette à l'aval de Cuperly

Pour cette année 2022, **l'état écologique de la Noblette à l'aval de Cuperly est considéré comme bon**. Les différents niveaux d'état sont en effet à minima considérés comme bon, voire très bon. La structure du peuplement de macroinvertébrés benthiques indique une pression organique contenue, confirmée par l'analyse des diatomées. Celles-ci témoignent en revanche d'une charge en nutriments significative. Les analyses physico - chimiques confirment cette tendance avec des concentrations en nitrates présentant un niveau médiocre d'après le SEQ-Eau V2.

**L'état chimique est quant-à-lui considéré comme bon**, les seules quantifications concernent les métaux (plomb et nickel) mais les teneurs apparaissent faibles, que ce soit selon les NQE\_MA ou NQE\_CMA.

**On observe toutefois une forte pression liée aux pesticides**. Le contexte agricole environnant explique majoritairement les teneurs relevées. Cette pression peut expliquer, au moins en partie, le déficit d'abondance observé sur le compartiment macroinvertébrés benthiques.



# EVOLUTION DE LA QUALITE DES STATIONS ETUDIEES

# 1 LA TOURBE A L'AVAL DE LAVAL-SUR-TOURBE

## 1.1 Etat écologique

### 1.1.1 Hors polluants spécifiques

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) observés sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe, et ce depuis 2005. Le tableau d'évolution des niveaux d'état ou de qualité des différents paramètres étudiés est présenté en [ANNEXE 4](#).

La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe								
Eléments	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Physico-chimie								
IBGN								
I2M2	/	/	/	/	/	/	/	/
IBD	/	/	/	/	/	/	/	/
ETAT ECOLOGIQUE	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Bon
Qualité SEQ-Eau V2	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

Eléments	2013	2016	2018	2020	2022
Physico-chimie					
IBGN					
I2M2	/	/			
IBD	/				
ETAT ECOLOGIQUE	Bon	Bon	Moyen <sup>2</sup>	Médiocre	Mauvais
Qualité SEQ-Eau V2	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

Tableau 33 : Evolution des classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe hors PSEE

Au regard de **la qualité physico-chimique de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe**, on observe le maintien du bon état depuis 2010. Précédemment, le niveau moyen provenait majoritairement de déficits en oxygène.

Concernant **la qualité biologique selon l'IBGN (ou Eq-IBGN)**, l'objectif de bon état était respecté depuis 2011. On a relevé en 2018, un déclassement en état moyen, en lien avec la note indicielle obtenue (13/20). En 2020, on observe un retour à la conformité mais le niveau est précaire avec une note indicielle de 14/20, correspondant à la valeur basse du niveau de bon état. Pour ce suivi 2022, le niveau est considéré comme moyen ; la note obtenue se montant à seulement 11/20.

**L'I2M2** (0,1720) apparaissait également déficitaire en 2018 avec un niveau qualifié de médiocre. Pour le suivi 2020, la non-conformité demeure avec un niveau médiocre au regard de l'I2M2 (0,1929), qui évolue peu par rapport à 2018. Lors de ce suivi 2022, la situation se dégrade avec un indice fixé à 0,1249, correspondant à un niveau qualifié de mauvais.

<sup>2</sup> 2018 correspond à l'année de transition en ce qui concerne l'évaluation de l'état biologique selon le macrobenthos. **L'I2M2 est désormais l'indice retenu au détriment de l'Eq-IBGN.** Pour le suivi 2018, l'état biologique et par déclinaison, l'état écologique, ont été toutefois établis à partir de l'Eq-IBGN.

L'**indice diatomées (IBD)**, réalisé pour la première fois en 2016, présentait un très bon niveau d'état (19,3/20). Malgré la perte d'un niveau d'état (bon : 16,0/20) en 2018, l'objectif fixé demeurerait respecté. Avec une note de 17,2/20 obtenue pour le suivi 2020, on observe un retour en très bon état mais ce niveau n'est pas profondément établi, sa valeur limite inférieure étant fixée à 17,1/20. C'est d'ailleurs ce note indicelle que l'on obtient pour ce suivi 2022, signe de la précarité de ce niveau de très bon état, d'autant que l'indice IPS apparait plus faible (15,7/20).

Le niveau déficitaire du macrobenthos selon l'I2M2 conduit à un **état écologique hors PSEE considéré comme mauvais** pour ce suivi 2022. Il était déjà déclassé en médiocre en 2020 et aurait été également qualifié de médiocre en 2018 si l'on s'était référé à l'I2M2.

L'interprétation suivant les grilles du SEQ-Eau V2, met en évidence une qualité médiocre depuis 2005, en raison des teneurs en nitrates quantifiées. Le contexte agricole du secteur et notamment les zones de grandes cultures, explique majoritairement cette situation.

### 1.1.2 Polluants spécifiques inclus

La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe	
Eléments	2022
Physico-chimie	
PSEE	
I2M2	
IBD	
ETAT ECOLOGIQUE	Mauvais

Tableau 38 : Evolution des classes d'état de la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe - PSEE inclus

Ce suivi 2022 correspond à la première année de recherche des polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE). La concentration moyenne annuelle (0,011 µg/l) de l'herbicide diflufénicanil dépasse la NQE\_MA fixée à 0,010 µg/l, induisant ainsi le déclassement en niveau moyen de l'élément PSEE.

Le niveau d'état écologique est conditionné par le déficit lié au macrobenthos, avec un niveau qualifié de mauvais.

### 1.1.3 Eléments biologiques (macroinvertébrés)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution temporelle des notes IBGN (ou Eq-IBGN) observée sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe, depuis 2005.

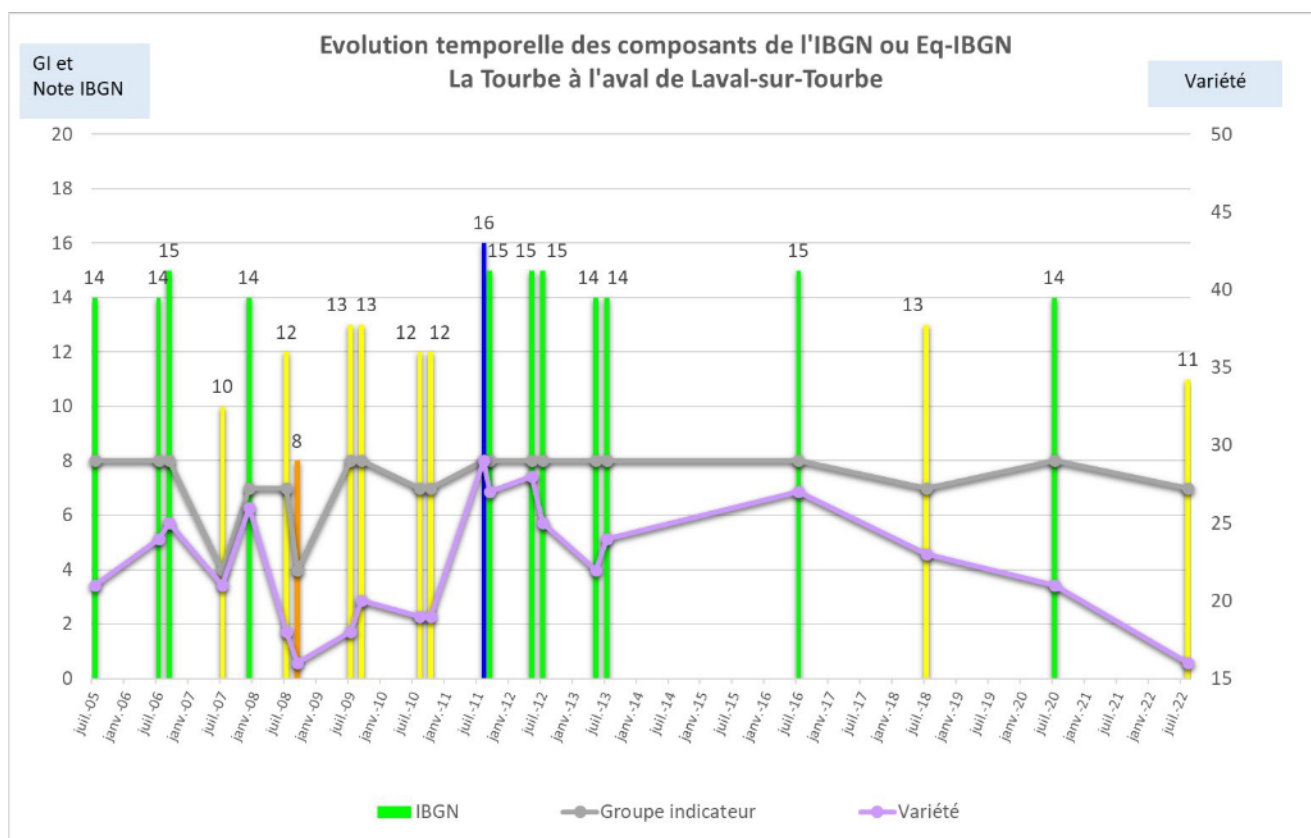


Figure 23 : Evolution temporelle des composants de l'IBGN ou Eq-IBGN sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

La meilleure note (16/20) a été obtenue en 2011 (campagne d'août). Elle est due notamment à une variété taxonomique plus élevée (29 taxons). De septembre 2011 à 2016, les notes obtenues sont constantes et fluctuent entre 14 et 15/20. Le groupe indicateur est stable (GI 8/9) et l'évolution des notes indicielles est uniquement liée à la variété faunistique.

En 2018, on observe la perte d'un rang en ce qui concerne le groupe indicateur (de 8/9 précédemment à 7/9) mais également la perte d'un rang de variété (7/14) par rapport à 2016 (8/14). Avec la note indicielle de 13/20 obtenue en 2018, le niveau associé était considéré comme moyen.

Le gain d'une unité pour le suivi 2020 (14/20) permet un retour en bon niveau selon l'Eq-IBGN. Cette élévation est liée au groupe indicateur (gain d'un rang de 7 à 8/9) malgré la diminution, à nouveau, de la variété mais qui n'occasionne pas de baisse du rang (23 taxons en 2018 et 21 en 2020 - rang 7/14). Le niveau apparaît toutefois précaire, cette note indicielle de 14/20 correspondant à la valeur limite inférieure du bon état. De plus, la robustesse de l'indice est très faible avec une note associée de 8/20.

Pour ce suivi 2022, la situation se dégrade à nouveau avec une baisse en état moyen. Le groupe indicateur demeure relativement élevé (7/9) mais la diminution de la variété faunistique continue et occasionne désormais la perte de deux rangs (rang 5/14 - 16 taxons) par rapport à 2020 (rang 7/14 - 21 taxons). A nouveau, la robustesse est très faible avec une note indicielle fixée à seulement 6/20.

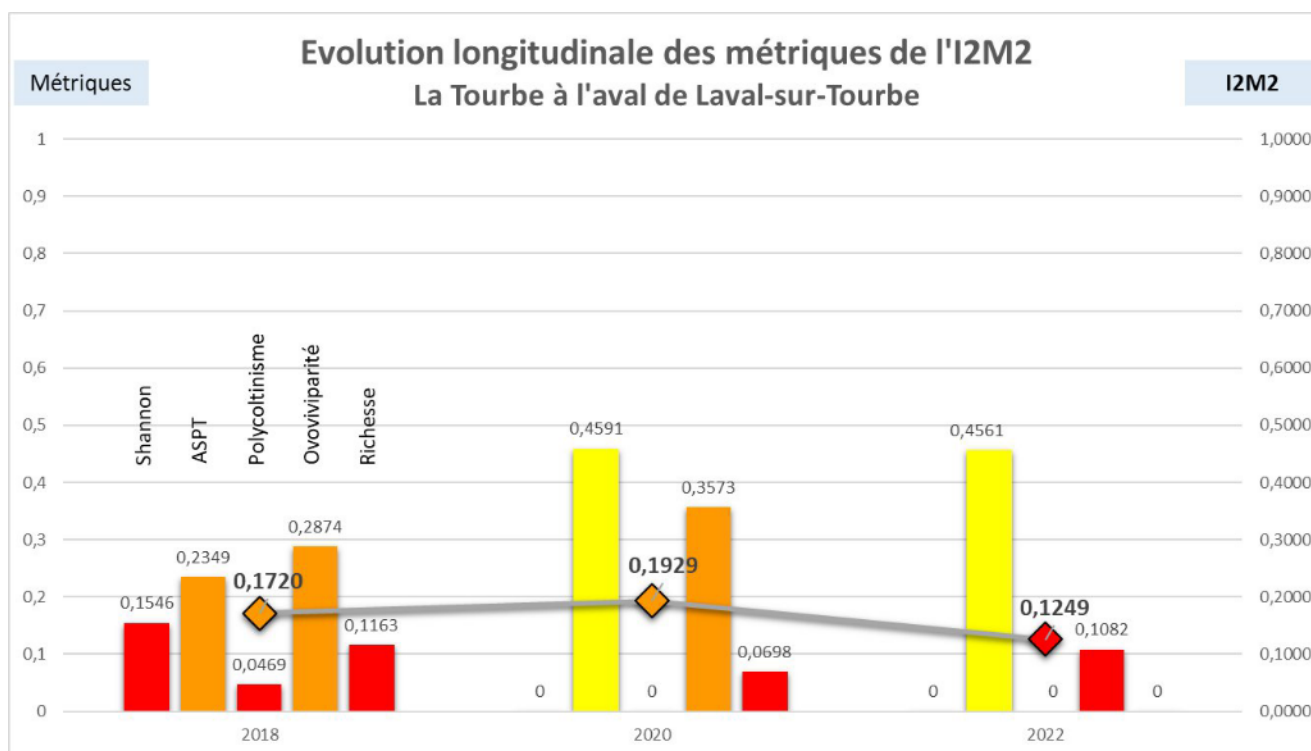


Figure 24 : Evolution temporelle des composants de l'I2M2 sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe

L'I2M2 (0,1249), indice désormais retenu pour évaluer le niveau biologique selon le macrobenthos, présente en 2022 un mauvais niveau et confirme une situation plus dégradée que ne le laisse penser l'indice Eq-IBGN. Depuis 2018, on observe un niveau largement déficitaire et considéré comme médiocre (0,1720 en 2018 et 0,1929 en 2020).

Rappelons que le peuplement macrobenthique est soumis à une pression azotée significative et continue au vu de la charge en nitrates relevée sur le cours d'eau. Le suivi « micropolluants » débuté cette année tend à démontrer qu'une forte pression liée aux pesticides s'exerce sur la Tourbe.

## 1.2 Etat chimique

Ce suivi 2022 correspond à la première année de recherche des substances prioritaires de l'état chimique. Dans le cadre de ce suivi, les 14 polluants industriels sont exclus de la recherche, d'où l'analyse de 35 substances prioritaires.

Sur ces 35 substances (et/ou groupes de substances) recherchées, la conformité est largement respectée vis-à-vis des NQE\_MA (Moyenne Annuelle) et des NQE\_CMA (Concentration Maximale Admissible). Pour certaines dont la recherche s'est révélée négative, le niveau est toutefois considéré comme indéterminé, en effet la limite de quantification du laboratoire est supérieure aux valeurs limites à respecter.

## 2 LA PY A L'AVAL DE SAINTE-MARIE-A-PY

### 2.1 Etat écologique

#### 2.1.1 Hors polluants spécifiques

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) observés sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py, et ce depuis 2005. Le tableau d'évolution des niveaux d'état ou de qualité des différents paramètres étudiés est présenté en [ANNEXE 4](#).

La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py								
Eléments	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Physico-chimie								
IBGN								
I2M2	/	/	/	/	/	/	/	/
IBD	/	/	/	/	/	/	/	/
ETAT ECOLOGIQUE	Médiocre	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
Qualité SEQ-Eau V2	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Médiocre

Eléments	2013	2016	2018	2020	2022
Physico-chimie					
IBGN					
I2M2	/	/			
IBD	/				
ETAT ECOLOGIQUE	Bon	Bon	Bon <sup>3</sup>	Moyen	Moyen
Qualité SEQ-Eau V2	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

Tableau 39 : Evolution des classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

Au regard de la **qualité physico-chimique de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py**, on observe le maintien du bon état depuis 2011 jusqu'à 2018. Précédemment, le niveau moyen provenait majoritairement de déficits en oxygène.

C'est également un déficit en oxygène, relevé en novembre, qui conduit au déclassement de l'état physico-chimique en niveau médiocre pour le suivi 2020. Il s'accompagne d'une teneur excessive en nitrites (niveau moyen mais proche du déclassement en médiocre). A nouveau en 2022, une teneur ponctuellement excessive en nitrites et dans une moindre mesure un déficit ponctuel en oxygène induisent le déclassement en niveau moyen.

Concernant la **qualité biologique selon l'IBGN (ou Eq-IBGN)**, l'objectif de bon état était respecté depuis 2012. On observait en 2018, le gain d'un niveau pour présenter un très bon état. La note indicelle obtenue (16/20) correspondait toutefois à la limite basse de la classe de très bon état. En 2020, la note perd deux unités pour se situer à 14/20 ; cette note correspond à la valeur basse du niveau de bon état. Pour ce suivi 2022, le niveau diminue encore et il est désormais considéré comme moyen ; la note obtenue se montant à seulement 13/20.

<sup>3</sup> 2018 correspond à l'année de transition en ce qui concerne l'évaluation de l'état biologique selon le macrobenthos. **L'I2M2 est désormais l'indice retenu au détriment de l'Eq-IBGN.** Pour le suivi 2018, l'état biologique et par déclinaison, l'état écologique, ont été toutefois établis à partir de l'Eq-IBGN.

L'I2M2 apparaissait déficitaire (0,3884) en 2018 avec un niveau qualifié de moyen. Pour le suivi 2020, le niveau de bon état était obtenu (0,4430) mais cette note indicielle correspond à la valeur limite basse du niveau de bon état ; le déclassement en état moyen est donc très proche. Lors de ce suivi 2022, la situation se dégrade avec un indice fixé à 0,3234, correspondant à un niveau qualifié de moyen.

L'indice diatomées (IBD), réalisé pour la première fois en 2016, présentait un bon niveau d'état (15,2/20). Avec 16,4/20 obtenue en 2018, le niveau de bon état était confirmé. Malgré une diminution de presque deux unités et une note de 14,6/20 pour le suivi 2020, la conformité était respectée. Toutefois, le déclassement en niveau moyen était proche, la valeur basse du niveau de bon état étant fixée à 14,3/20. Avec une note de 15,1/20 obtenue pour ce suivi 2020, on observe le maintien du niveau de bon état, avec une valeur plus centrale.

Le niveau déficitaire du macrobenthos selon l'I2M2, ainsi qu'une teneur ponctuellement excessive en nitrites (et dans une moindre mesure un déficit ponctuel en oxygène) conduisent à un **état écologique hors PSEE considéré comme moyen** pour ce suivi 2022. Il était déjà déclassé en moyen en 2020 mais uniquement en lien avec la physico-chimie des eaux. Il aurait été également qualifié de moyen en 2018 si l'on s'était référé à l'I2M2.

L'interprétation suivant les grilles du SEQ-Eau V2, met en évidence une qualité médiocre depuis 2005, en raison des teneurs en nitrates quantifiées. En 2008 et 2011, des concentrations excessives en matières en suspension conduisent même à un mauvais niveau de qualité. Le contexte agricole du secteur et notamment les zones de grandes cultures, explique majoritairement cette situation.

### 2.1.2 Polluants spécifiques inclus

La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py	
Eléments	2022
Physico-chimie	
PSEE	
I2M2	
IBD	
ETAT ECOLOGIQUE	Moyen

Tableau 40 : Evolution des classes d'état de la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py - PSEE inclus

Ce suivi 2022 correspond à la première année de recherche des polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE). Le niveau d'état associé est considéré comme bon.

Le niveau d'état écologique est conditionné par le déficit lié au macrobenthos et à la physico-chimie classique (nitrites et dans une moindre mesure saturation en oxygène), avec un niveau qualifié de moyen.

### 2.1.3 Eléments biologiques (macroinvertébrés)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution temporelle des notes IBGN (ou Eq-IBGN) observée sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py, depuis 2005.

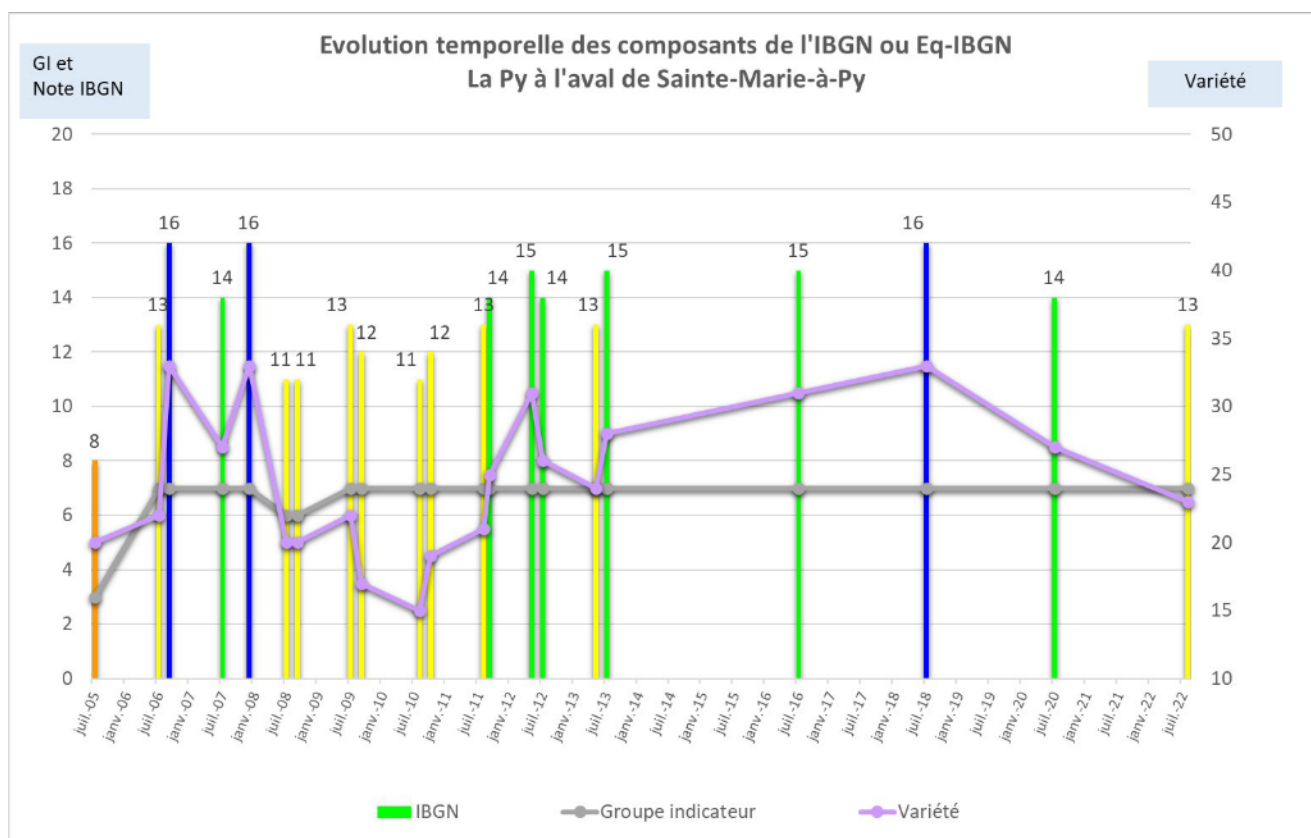


Figure 25 : Evolution temporelle des composants de l'IBGN ou Eq-IBGN sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

Depuis 2009, le groupe indicateur apparaît très stable et fixé à 7/9. La variation des notes indicielles provient donc exclusivement de la variété taxonomique.

Depuis juillet 2013, l'objectif de bon état est constamment respecté avec même pour le suivi 2018, l'obtention du très bon état (16/20). Cette note indicielle correspond toutefois à la limite basse du niveau de très bon état. De plus, cette note n'était pas fortement établie car tributaire de la présence d'un seul taxon (33 taxons recensés correspondant à la valeur basse de la classe de variété 10/14).

La perte de deux unités pour le suivi 2020 (14/20) occasionnait un retour au niveau de bon état. Cette diminution était liée à la variété qui perdait deux rangs (de 10 à 8/14). En effet, on passait de 33 taxons recensés en 2018 à 27 pour le suivi 2020. De plus, cette note indicielle de 14/20 correspond à la valeur limite inférieure du niveau de bon état.

Pour ce suivi 2022, la situation se dégrade à nouveau avec une baisse en état moyen. Le groupe indicateur demeure identique (7/9) mais la diminution de la variété faunistique continue et occasionne la perte d'un (rang 7/14 - 23 taxons) par rapport à 2020 (rang 8/14 - 27 taxons).



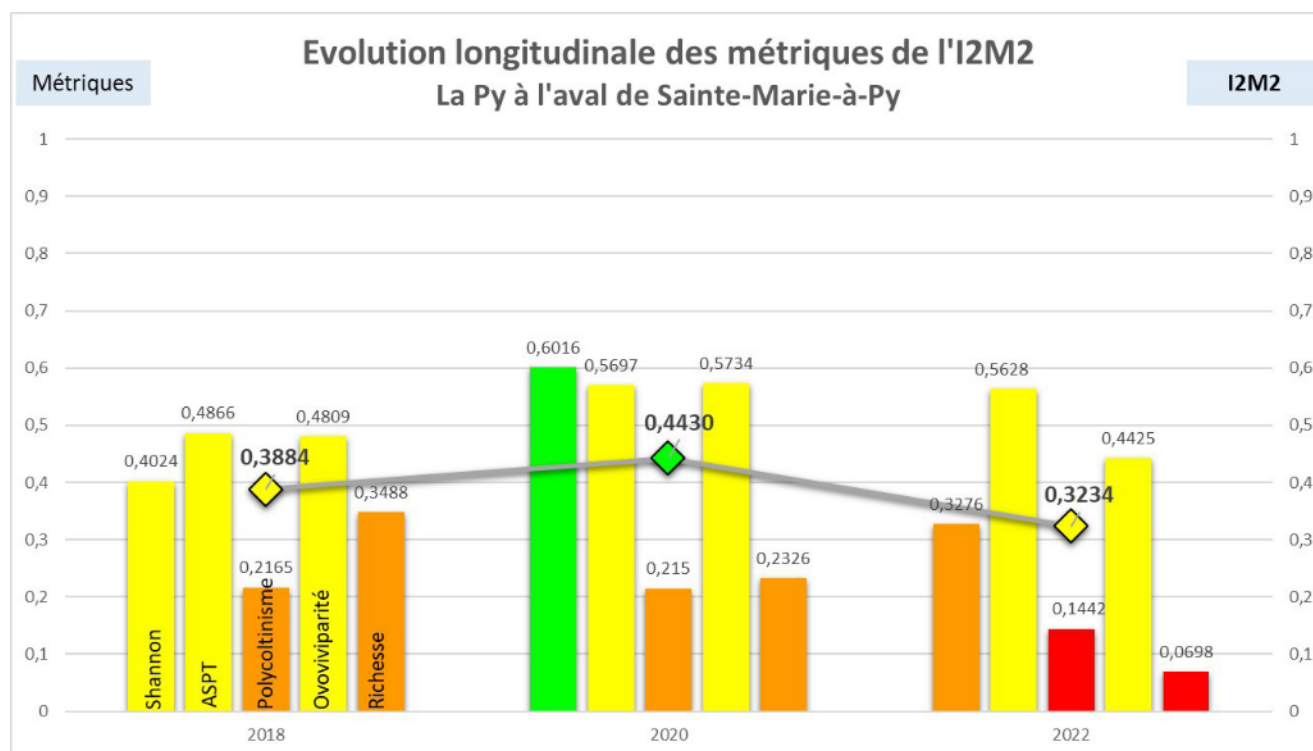


Figure 26 : Evolution temporelle des composants de l'I2M2 sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py

L'I2M2 (0,3234), indice désormais retenu pour évaluer le niveau biologique selon le macrobenthos, présente en 2022 un niveau qualifié de moyen. En 2020, le niveau était qualifié de bon, mais le déclassement en état moyen était proche, cette note indicielle correspondant à la valeur limite inférieure du niveau de bon état. En 2018, avec un indice fixé à 0,3884, le niveau était déjà qualifié de moyen.

Rappelons que le peuplement macrobenthique est soumis à une pression azotée significative et continue au vu de la charge en nitrates relevée sur le cours d'eau. On observe également une présence persistante d'éléments phosphorés, qui néanmoins présentent à minima un niveau qualifié de bon. Le suivi « micropolluants » débuté cette année tend à démontrer également qu'une forte pression liée aux pesticides s'exerce sur la Py.

## 2.2 Etat chimique

Ce suivi 2022 correspond à la première année de recherche des substances prioritaires de l'état chimique. Dans le cadre de ce suivi, les 14 polluants industriels sont exclus de la recherche, d'où l'analyse de 35 substances prioritaires.

Sur ces 35 substances (et/ou groupes de substances) recherchées, la conformité est largement respectée vis-à-vis des NQE\_MA (Moyenne Annuelle) et des NQE\_CMA (Concentration Maximale Admissible). Pour certaines dont la recherche s'est révélée négative, le niveau est toutefois considéré comme indéterminé, en effet la limite de quantification du laboratoire est supérieure aux valeurs limites à respecter.

## 3 LA NOBLETTE A L'AVAL DE CUPERLY

### 3.1 Etat écologique

#### 3.1.1 Hors polluants spécifiques

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) observés sur la Noblette à l'aval de Cuperly, et ce depuis 2005. Le tableau d'évolution des niveaux d'état ou de qualité des différents paramètres étudiés est présenté en [ANNEXE 4](#).

La Noblette à l'aval de Cuperly								
Eléments	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Physico-chimie								
IBGN								
I2M2	/	/	/	/	/	/	/	/
IBD	/	/	/	/	/	/	/	/
ETAT ECOLOGIQUE	Bon	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon
Qualité SEQ-Eau V2	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

Eléments	2013	2016	2018	2020	2022
Physico-chimie					
IBGN					
I2M2	/	/			
IBD	/				
ETAT ECOLOGIQUE	Moyen	Bon	Bon <sup>4</sup>	Bon	Bon
Qualité SEQ-Eau V2	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

Tableau 41 : Evolution des classes d'état (DCE) et de qualité (SEQ-Eau V2) de la Noblette à l'aval de Cuperly

Au regard de la **qualité physico-chimique de la Noblette à l'aval de Cuperly**, on observe le maintien du bon état depuis 2010. Précédemment, le niveau moyen provenait majoritairement de déficits en oxygène.

Pour le suivi 2020, on observait néanmoins un léger déficit ponctuel, relevé lors de la campagne de novembre. Seule la saturation présente un niveau moyen (teneur en oxygène dissous considérée comme bonne). Le niveau moyen devrait être attribué à l'état physico-chimique (via les règles d'agrégation) mais il est fait preuve d'assouplissement vis-à-vis de cette saturation ponctuellement déficitaire. En effet, elle constitue la seule valeur déclassante et se situe à proximité du niveau de bon état, niveau obtenu pour la concentration en oxygène associée.

Pour ce suivi 2022, la situation est identique à celle relevée en 2020 et la même règle d'assouplissement a été mise en place.

<sup>4</sup> 2018 correspond à l'année de transition en ce qui concerne l'évaluation de l'état biologique selon le macrobenthos. **L'I2M2 est désormais l'indice retenu au détriment de l'Eq-IBGN.** Pour le suivi 2018, l'état biologique et par déclinaison, l'état écologique, ont été toutefois établis à partir de l'Eq-IBGN.

Concernant la **qualité biologique selon l'IBGN (ou Eq-IBGN)**, l'objectif de bon état a constamment été respecté, hormis en 2013. On observait ensuite (2016 et 2018), l'obtention du niveau de très bon état, avec des notes indicelles se montant respectivement à 18 et 17/20. En 2020, la note indicelle diminuait pour se situer à 14/20 (bon niveau). Pour ce suivi 2022, le niveau s'élève et il est à nouveau considéré très bon ; la note obtenue se montant à 16/20.

En 2018, l'**I2M2** (0,4585) présentait un niveau qualifié de bon. Il en était de même en 2020 avec un indice fixé à 0,4796. Pour ce suivi 2022, le niveau est considéré comme très bon, avec un indice se montant à 0,6899. Ce niveau apparaît néanmoins précaire, la valeur limite inférieure du très bon état étant fixée à 0,6650.

L'**indice diatomées (IBD)**, réalisé pour la première fois en 2016, présentait un très bon niveau d'état (17,1/20). Pour rappel, cette valeur correspond à la limite inférieure du très bon état pour un cours d'eau de typologie TP9. La baisse de 1,5 point relevée en 2018 (15,6/20) a induit la perte d'un rang d'état, qualifié de bon. Pour le suivi 2020, le niveau de bon état s'est maintenu avec une note indicelle (15,3/20) très proche de celle obtenue en 2018. Avec une note de 16,0/20 obtenue pour ce suivi 2020, on observe le maintien du niveau de bon état, avec une valeur plus centrale.

L'ensemble de ces éléments conduit au **bon état écologique hors PSEE pour ce suivi 2022**, maintenu désormais depuis 2016.

L'interprétation suivant les grilles du SEQ-Eau V2, met en évidence une qualité médiocre depuis 2005, en raison des teneurs en nitrates quantifiées. Le contexte agricole du secteur et notamment les zones de grandes cultures, explique majoritairement cette situation.

### 3.1.2 Polluants spécifiques inclus

La Noblette à l'aval de Cuperly	
Eléments	2022
Physico-chimie	
PSEE	
I2M2	
IBD	
ETAT ECOLOGIQUE	Bon

Tableau 40 : Evolution des classes d'état de la Noblette à l'aval de Cuperly - PSEE inclus

Ce suivi 2022 correspond à la première année de recherche des polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE). Le niveau d'état associé est considéré comme bon.

Le niveau d'état écologique est qualifié de bon, en lien avec les teneurs en nitrates relevées (bon niveau selon la DCE) et avec l'élément biologique diatomées.

### 3.1.3 Eléments biologiques (macroinvertébrés)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution temporelle des notes IBGN (ou Eq-IBGN) observée sur la Noblette à l'aval de Cuperly, depuis 2005.

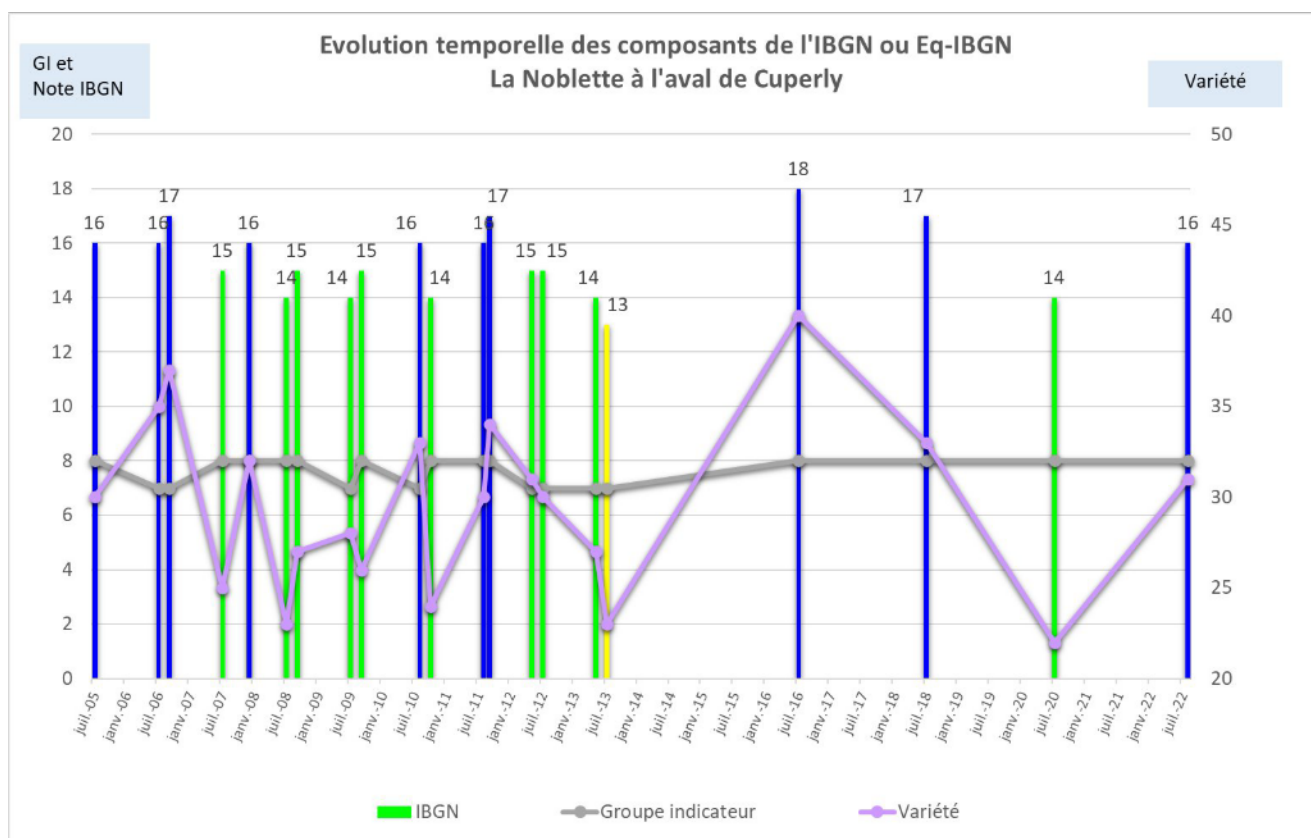


Figure 27 : Evolution temporelle des composants de l'IBGN ou Eq-IBGN - La Noblette à l'aval de Cuperly

La meilleure note (18/20) a été obtenue en 2016. Elle est due, par rapport aux résultats antérieurs de 2013, au gain d'un rang du groupe indicateur (de 7 à 8/9) et de quatre niveaux de la variété taxonomique (de 7 à 11/14).

En 2018, on observait le maintien du groupe indicateur (8/9) mais la perte d'un rang de variété (10/14 - 33 taxons) par rapport à 2016 (11/14 - 40 taxons) ; le niveau de très bon état était donc maintenu.

Pour le suivi 2020, on assistait à la perte d'un niveau d'état, de très bon à bon. Le groupe indicateur se maintenait (GI 8/9) mais la variété taxonomique continuait à diminuer (de 33 - rang 10/14 à 22 taxons - rang 7/14), tendance amorcée en 2018 (de 40 - rang 11/14 à 33 taxons - rang 10/14). Cette très forte baisse de la variété taxonomique s'accompagnait d'une régression marquée des effectifs d'amphipode *Gammaridae Gammarus* (seulement 4 individus sur l'Eq-IBGN mais également sur la faune globale en 2020, contre 338 individus pour l'Eq-IBGN et 367 pour la faune globale en 2018). Ce taxon est sensible aux micropolluants toxiques ; au vu de la diminution de ses effectifs et de la forte baisse de la variété taxonomique, on pouvait suspecter une possible contamination.

Pour ce suivi 2022, le niveau s'élève et il est à nouveau considéré comme très bon ; la note obtenue se montant à 16/20. Cette élévation provient de la variété faunistique (de 22 à 31 taxons), la taxon indicateur demeurant fixé à 8/9. Le passage au niveau inférieur de bon état est toutefois très proche, cette note indicienne de 16/20 correspond en effet à la valeur seuil entre ces deux niveaux d'état. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparaît néanmoins faible avec seulement 530 individus recensés (et 836 sur la faune globale). Ce constat a déjà été dressé lors des suivis antérieurs, avec notamment la faiblesse des effectifs de l'amphipode *Gammaridae Gammarus* (taxon sensible aux micropolluants toxiques) relevée en 2020 (seulement 4 individus sur l'Eq-IBGN et sur la faune globale). Pour cette année, les effectifs se montent à 79 individus sur l'Eq-IBGN et 94 sur la faune globale, alors qu'en 2018 ils se montaient respectivement à 338 et 367 individus. Comme stipulé en 2020, une possible perturbation d'origine toxique peut intervenir. Au regard de la pression liée aux pesticides qui s'exerce sur le cours d'eau, cette hypothèse semble étayée.

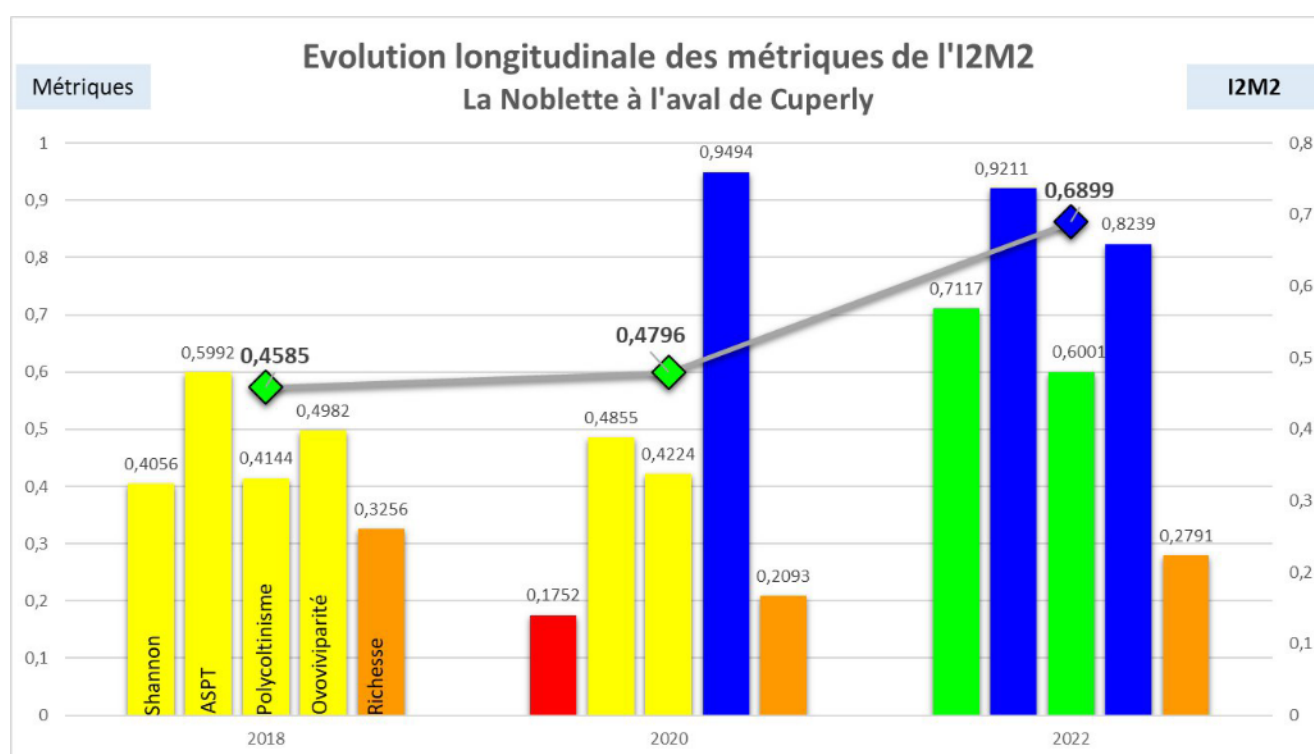


Figure 28 : Evolution temporelle des composants de l'I2M2 sur la Noblette à l'aval de Cuperly

L'I2M2 (0,6899), indice désormais retenu pour évaluer le niveau biologique selon le macrobenthos, présente en 2022 un niveau qualifié de très bon. Ce très bon niveau d'état biologique apparaît néanmoins précaire, la valeur limite inférieure relative à ce niveau étant fixée à 0,6650. Précédemment en 2020 (0,4796) et en 2018 (0,4585), le niveau était qualifié de bon. Mais le déclassement en état moyen était proche, la valeur limite inférieure du niveau de bon état étant fixée à 0,4430.

Rappelons que le peuplement macrobenthique est soumis à une pression azotée significative et continue au vu de la charge en nitrates relevée sur le cours d'eau. Le suivi « micropolluants » débuté cette année tend à démontrer également qu'une forte pression liée aux pesticides s'exerce sur la Noblette.

## 3.2 Etat chimique

Ce suivi 2022 correspond à la première année de recherche des substances prioritaires de l'état chimique. Dans le cadre de ce suivi, les 14 polluants industriels sont exclus de la recherche, d'où l'analyse de 35 substances prioritaires.

Sur ces 35 substances (et/ou groupes de substances) recherchées, la conformité est largement respectée vis-à-vis des NQE\_MA (Moyenne Annuelle) et des NQE\_CMA (Concentration Maximale Admissible). Pour certaines dont la recherche s'est révélée négative, le niveau est toutefois considéré comme indéterminé, en effet la limite de quantification du laboratoire est supérieure aux valeurs limites à respecter.

# STATIONS AGENCE PRESENTES SUR LE SECTEUR

Sur notre secteur d'étude, deux stations suivies par l'AESN, dont les niveaux d'état sont disponibles, sont recensées. Il s'agit de :

- La Tourbe à Ville-sur-Tourbe (station n°03146579), située à environ 9,5 km en aval de notre station positionnée à Laval-sur-Tourbe,
- La Noblette a Vadenay (station n°3159490), positionnée à environ 3 km de notre station localisée à Cuperly.

A l'heure actuelle, les niveaux d'état disponibles concernent les années 2017, 2018 et 2019 et sont présentées ci-après.

## 1 LA TOURBE À VILLE-SUR-TOURBE

STATION	LA TOURBE A VILLE-SUR-TOURBE		
ANNEE	2017	2018	2019
<b>ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>			
<b>PHYSICO-CHIMIE</b>			
BILAN DE L'OXYGENE	BE	BE	BE
TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE
NUTRIMENTS AZOTES	BE	BE	BE
NUTRIMENTS PHOSPHORES	BE	BE	BE
ACIDIFICATION	BE	TBE	TBE
POLLUANTS SPECIFIQUES	MOY	BE	BE
<b>BIOLOGIE</b>			
INVERTÉBRÉS BENTHIQUES (I2M2)	BE	BE	TBE
DIATOMÉES (IBD)	MOY	BE	BE
<b>ETAT ECOLOGIQUE</b>	<b>ETAT MOYEN</b>	<b>BON ETAT</b>	<b>BON ETAT</b>

Tableau 43 : Niveaux d'état sur la Tourbe à Ville-sur-Tourbe - station AESN 03146579

En 2017, Le niveau d'état écologique était considéré comme moyen sur la Tourbe à Ville-sur-Tourbe, en lien avec le déclassement de l'élément biologique diatomées (IBD) et des polluants spécifiques (métazachlore). Par la suite (en 2018 et 2019), le niveau d'état écologique était considéré comme bon, en conformité avec l'objectif.

Pour l'année 2018, année pour laquelle nous avons prospecté la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe, le niveau d'état écologique (hors PSEE) était considéré comme médiocre en se référant à l'I2M2. Les autres éléments étudiés présentaient à minima un bon niveau.



## 2 LA NOBLETTE À VADENAY

STATION	LA NOBLETTE A VADENAY		
ANNEE	2017	2018	2019
<b>ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>			
<b>PHYSICO-CHIMIE</b>			
BILAN DE L'OXYGENE	BE	BE	BE
TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE
NUTRIMENTS AZOTES	BE	BE	BE
NUTRIMENTS PHOSPHORES	BE	BE	BE
ACIDIFICATION	BE	TBE	TBE
POLLUANTS SPECIFIQUES	BE	MOY	MOY
<b>BIOLOGIE</b>			
INVERTÉBRÉS BENTHIQUES (I2M2)	/	/	BE
DIATOMÉES (IBD)	/	/	BE
<b>ETAT ECOLOGIQUE</b>	<b>BON ETAT</b>	<b>ETAT MOYEN</b>	<b>ETAT MOYEN</b>

Tableau 44 : Niveaux d'état sur la Noblette à Vadenay - station AESN 3159490

En 2017, Le niveau d'état écologique était considéré comme bon sur la Noblette à Vadenay. A noter que les éléments biologiques macroinvertébrés et diatomées n'étaient pas analysés, tout comme en 2018. Lors de cette année 2018, l'élément cuivre induisait le déclassement des PSEE en état moyen et par déclinaison, celui de l'état écologique. En 2019, la non-conformité demeurait avec à nouveau l'élément cuivre qui se trouvait déclassant (niveau moyen). Les éléments biologiques macroinvertébrés (I2M2) et diatomées (IBD) présentaient en revanche un niveau qualifié de bon.

Pour l'année 2018, année pour laquelle nous avons prospecté la Noblette à l'aval de Cuperly, le niveau d'état écologique (hors PSEE) était considéré comme bon. En effet, les éléments étudiés présentaient à minima un bon niveau.

# BILAN METAUX ET PESTICIDES

# 1 ELEMENTS METALLIQUES

CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES 2022			
Éléments métalliques	La Tourbe	La Py	La Noblette
Arsenic dissous (µg/l)	0,22	0,34	0,23
Cadmium dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Chrome dissous (µg/l)	1,33	1,30	1,00
Cuivre dissous (µg/l)	0,40	0,57	0,43
Mercure dissous (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel dissous (µg/l)	1,07	1,23	1,27
Plomb dissous (µg/l)	<0,06	<0,19	<0,07
Zinc dissous (µg/l)	1,63	1,86	1,86

Polluants spécifiques  
de l'état écologique

Substances prioritaires  
de l'état chimique

Tableau 45 : Concentrations moyennes annuelles des éléments métalliques quantifiés sur les trois cours d'eau suivis en 2022

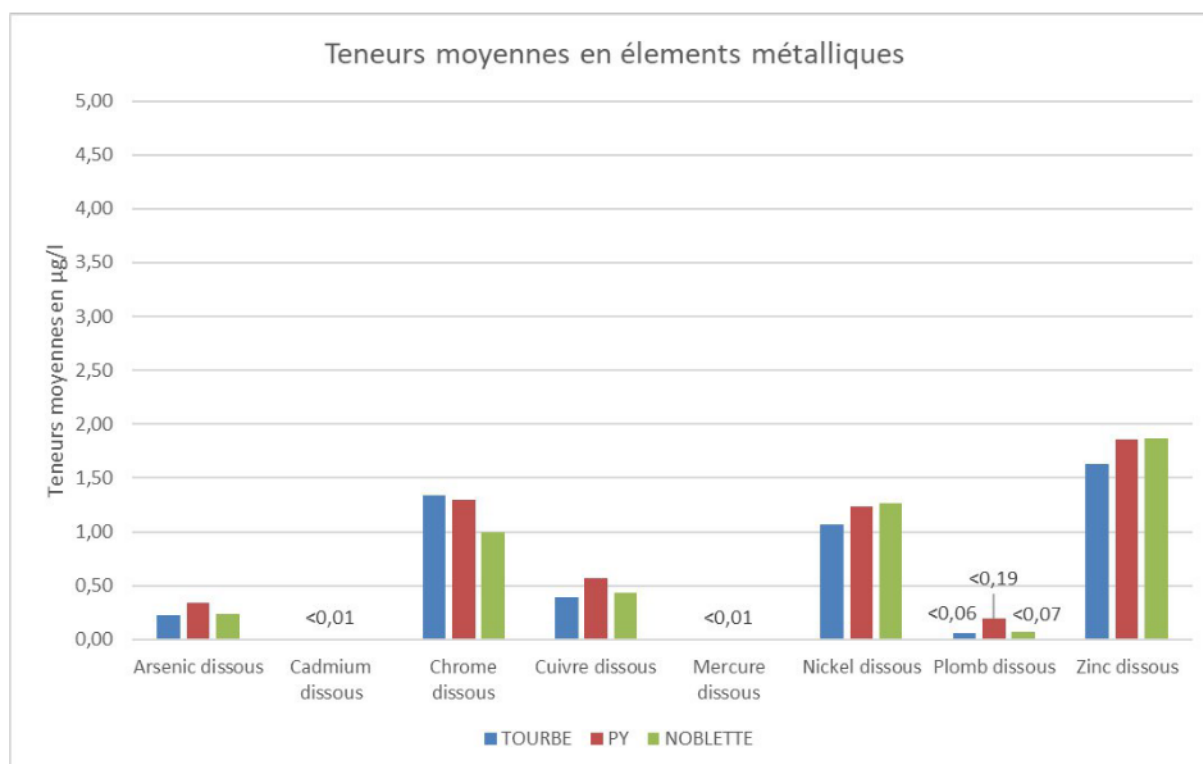


Figure 29 : Evolution des teneurs moyennes en éléments métalliques sur les trois cours d'eau suivis en 2022

Comme on l'a vu précédemment, la conformité est respectée pour les éléments métalliques appartenant aux polluants spécifiques non synthétiques de l'état écologique (arsenic, cuivre, chrome et zinc) et aux substances prioritaires de l'état chimique (cadmium, mercure, nickel et plomb).

Les teneurs apparaissent faibles voire très faibles et aucune perturbation notable ne semble intervenir sur les trois cours d'eau prospectés, d'autant que ces teneurs n'ont pas été corrigées par le bruit de fond géochimique local.

## 2 PESTICIDES

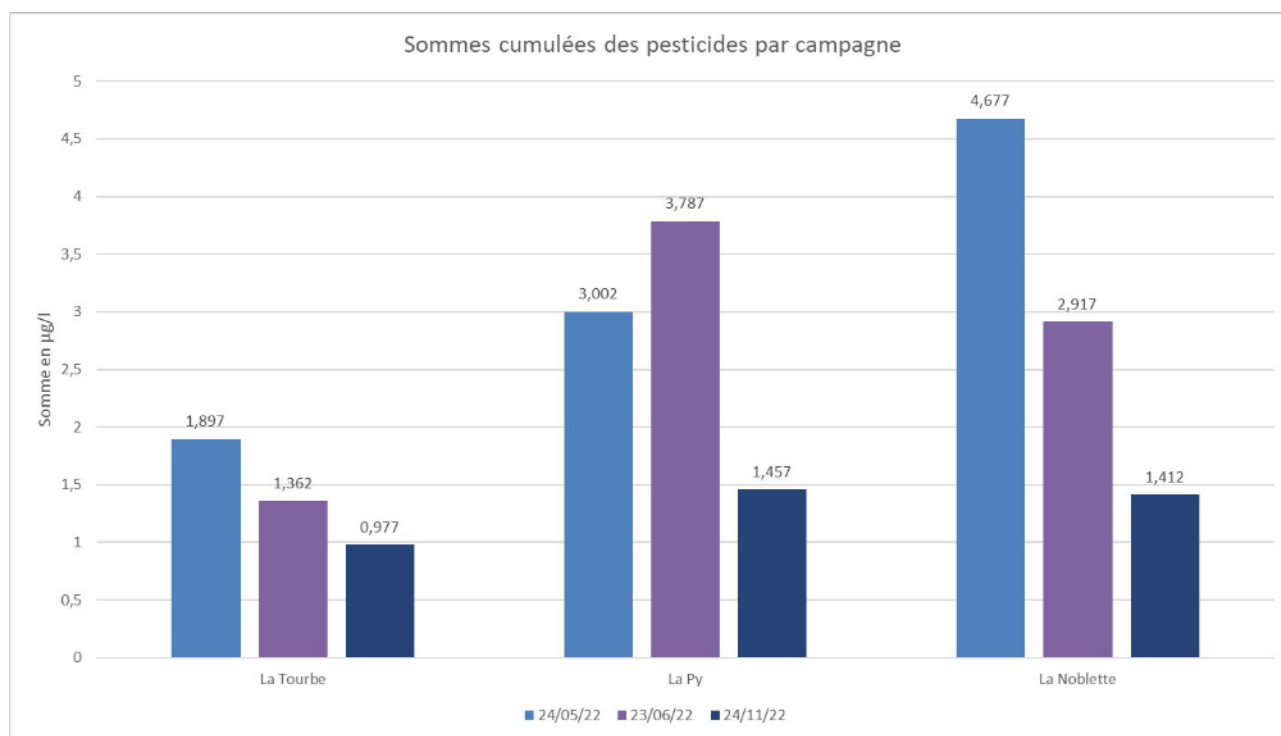


Figure 30 : Evolution des sommes de pesticides sur les trois cours d'eau suivis en 2022

Sur les trois cours d'eau prospectés lors de ce suivi 2022, les campagnes présentant les sommes des pesticides les plus fortes sont celles de mai et juin. Elles font suite aux traitements de pré-levée sur les grandes cultures du secteur.

Au total, 26 molécules ont été détectées et parmi elles, plusieurs molécules interdites d'utilisation en France ont été recensées. Il s'agit du :

- fongicide **oxadixyl** interdit depuis 2003 et détecté 5 fois : 3 fois sur la Tourbe (de 0,017 à 0,021 µg/l) et 2 fois sur la Noblette (0,011 et 0,013 µg/l),
- herbicide **chloridazone** interdit d'utilisation depuis 2020 et quantifiée deux fois sur la Py (0,009 et 0,006 µg/l),
- herbicide **métolachlore** quantifié 2 fois sur la Noblette (0,008 et 0,013 µg/l). Cette molécule est interdite d'utilisation depuis 2003 mais sa forme S-métolachlore est autorisée. La distinction n'a pas été faite aux niveaux des analyses, nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la forme de la molécule.
- corvifuge **anthraquinone** (répulsif interdit depuis 2010), détecté une fois sur la Py (0,014 µg/l). Cette molécule peut également être issue de l'oxydation de l'HAP anthracène.
- herbicide **diméthénamide** interdit depuis 2008 avec une forte teneur (0,310 µg/l) relevée sur la Noblette. Néanmoins, son isomère diméthénamide-P est encore autorisé. La distinction n'a pas été faite aux niveaux des analyses, nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la forme de la molécule.

On peut signaler la présence du 2,6-dichlorobenzamide sur la Noblette (0,015 µg/l en mai). Cette molécule constitue le produit de dégradation (métabolite) du dichlobénil (herbicide interdit de vente en France depuis mars 2009 et depuis mars 2010, interdit d'utilisation).

L'Atrazine déséthyl déisopropyl a également été quantifiée une fois sur la Py en juin (0,035 µg/l en juin). Cette molécule est un des produits de dégradation de l'atrazine, herbicide largement utilisé sur les grandes cultures (maïs principalement) avant son interdiction en 2003.

La pression liée aux pesticides apparaît donc forte sur les trois cours d'eau prospectés. En effet, les teneurs moyennes issues des trois campagnes d'analyses se montent à 3,002 µg/l sur la Noblette à l'aval de Cuperly, 2,749 µg/l sur la Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py et enfin 1,412 µg/l sur la Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe.

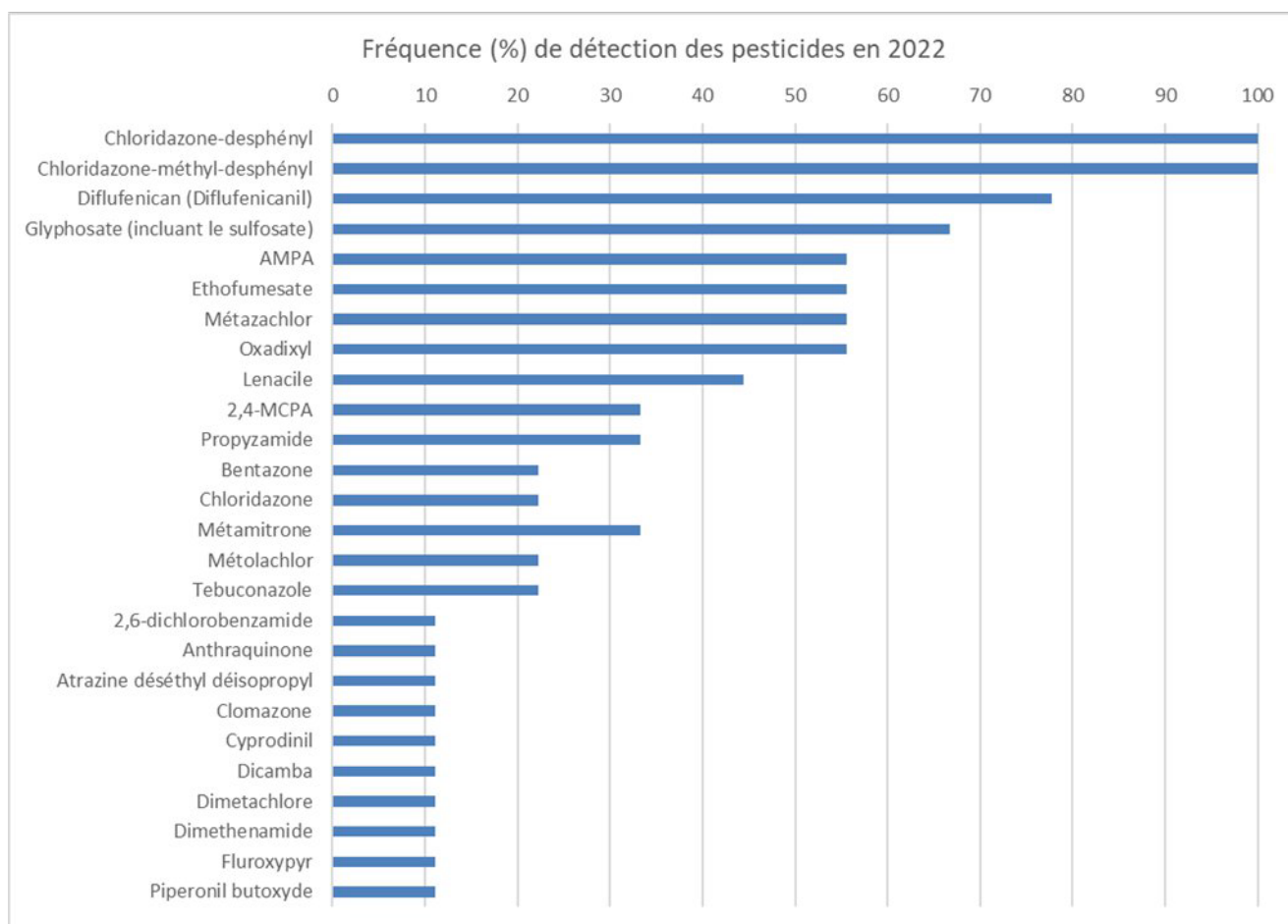


Figure 31 : Fréquence de détection de pesticides sur les trois cours d'eau suivis en 2022

Sur les 9 séries d'analyses réalisées (3 cours d'eau fois 3 campagnes), les deux molécules présentant une fréquence de détection maximale (9 détections sur 9 analyses) sont la chloridazone-desphényl et la chloridazone-méthyl-desphényl. Il s'agit des métabolites de l'herbicide chloridazone, interdit depuis 2020 et utilisé majoritairement sur la betterave fourragère et industrielle. *Pour rappel, la molécule mère chloridazone a été quantifiée 2 fois (sur les 9 analyses) sur la Py.*

La présence de ces pesticides (26 molécules : mères et métabolites cumulées) souligne la pression agricole marquée qui s'exerce sur les trois cours d'eau suivis lors de cette année 2022.

# CONCLUSION DU SUIVI 2022

Cette année 2022 constitue la première année de suivi qui incluent la recherche de pesticides et autres micropolluants. Cette recherche porte sur une analyse complète des 55 molécules, à savoir 20 polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE : 4 métaux et 16 pesticides) et 35 substances prioritaires (4 métaux, 23 pesticides et 8 autres toxiques) de l'état chimique. Cette liste est complétée par la recherche des 11 pesticides propres au contexte agricole de l'étude, soit un total de 66 molécules recherchées.

Cette liste de 66 paramètres a été complétée, par le biais des schémas analytiques du laboratoire CARSO-LESHL. Au total, 652 substances (66 substances listées dans le cadre de l'étude, auxquelles viennent s'ajouter 586 substances liées aux schémas analytiques) ont été recherchées.

Sur les trois stations du suivi de la qualité des milieux récepteurs de la Communauté de Communes de la Région de Suippes, une seule respecte l'objectif de bon état écologique pour cette année 2022. Il s'agit de la Noblette à l'aval de Cuperly. En revanche, les trois stations présentent un bon état chimique.

Station	Etat 2022			ETAT ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
	Physico-chimique	PSEE	Biologique		
La Tourbe à l'aval de Laval-sur-Tourbe	BON	MOYEN	MAUVAIS	MAUVAIS	BON
La Py à l'aval de Sainte-Marie-à-Py	MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN	BON
La Noblette à l'aval de Cuperly	BON	BON	BON	BON	BON

Tableau 44 : Bilan de conformité 2022 sur les trois cours d'eau étudiés

La Tourbe présente désormais un niveau écologique qualifié de mauvais, en lien avec la faiblesse du peuplement macrobenthique. En 2020, il était considéré comme médiocre, alors qu'il était moyen en 2018. Auparavant (de 2011 à 2016), la conformité était respectée avec un bon niveau d'état. Ces déclassements relevés lors des trois dernières années de suivi proviennent du macrobenthos. *Si l'I2M2 (0,1720) avait été retenu en 2018, en lieu et place de l'Eq-IBGN (13/20), le niveau correspondant aurait été également considéré comme médiocre.* En 2020, l'I2M2 (0,1929) présentait un niveau médiocre et désormais il est qualifié de mauvais (0,1249). Cela confirme une situation dégradée au regard de la macrofaune benthique.

La Py, qui respectait continuellement l'objectif de bon état écologique depuis 2012, voit son niveau se dégrader pour présenter en 2020 un état moyen. Ce déclassement était lié à un déficit ponctuel en oxygène, qui s'accompagnait d'une teneur ponctuellement excessive en nitrites. Le niveau biologique était considéré comme bon en 2020 mais les notes indicelles, qu'elles soient liées au macrobenthos (I2M2 : 0,4430) ou aux diatomées (IBD : 14,6/20), étaient très proches d'un déclassement en niveau moyen. En revanche pour cette année 2022, un peuplement macrobenthique déficitaire (I2M2 : 0,3234 - niveau moyen) vient s'ajouter au déficit ponctuel en oxygène et à une teneur significative en nitrites. *Si l'I2M2 (0,3884) avait été retenu en 2018, en lieu et place de l'Eq-IBGN (16/20), le niveau biologique correspondant aurait été considéré comme moyen, tout comme le niveau écologique.* Depuis 2005, année du début du suivi, on observe une présence persistante d'éléments phosphorés, qui néanmoins présentent à minima un niveau qualifié de bon.

Sur la Noblette, la conformité est récurrente, et cela depuis 2016. Elle se maintient pour cette année 2022 avec un état écologique qualifié de bon. Le peuplement macrobenthique présente même un très bon niveau selon l'I2M2 (0,6899) alors qu'il était bon en 2018 (0,4585) et en 2020 (0,4796). Ce très bon niveau semble toutefois précaire, l'indice étant proche de la valeur limite inférieure du très bon état. De plus, l'analyse du peuplement semble mettre en évidence une probable contamination toxique, que l'on pourrait relier à la pression pesticides qui s'exerce sur le cours d'eau.

Sur les trois cours d'eau étudiés, les teneurs en nitrates apparaissent excessives (niveau médiocre selon le SEQ-Eau V2). Pour cette première année de suivi « micropolluants », on constate qu'une forte pression liée aux pesticides s'exerce sur les trois cours d'eau prospectés. Le contexte agricole et notamment les zones de grandes cultures, explique majoritairement cette situation.



# ANNEXES

# **ANNEXE 1 : Rapports d'essais CARSO**

# **ANNEXE 2 : Rapports d'essais IBG - DCE**

# ANNEXE 3 : Listes faunistiques IBD

# **ANNEXE 4 : Tableaux d'évolution des niveaux d'état ou de qualité des différents paramètres étudiés**