

MONITORING DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE CAMPAGNE 2022

Rapport



Photo aérienne du Doubs à la Lomène, avec les nouveaux aménagements pour la mise en valeur de la zone alluviale d'importance nationale, 2022

IMPRESSUM

Monitoring de la qualité des eaux de surface

Campagne 2022

Rapport

Rédaction

Florian Battilotti et Jean Fernex

Edition / Diffusion

Office de l'environnement
Chemin du Bel'Oiseau 12
2882 Saint-Ursanne

Tél : +41 32 420 48 00

Fax : +41 32 420 48 11

Courriel : secr.env@jura

Internet : www.jura.ch/env

Graphiques et illustrations

© ENV 2023, la reproduction des textes, graphiques et illustrations est autorisée moyennant la mention de la source.

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION	6
2 APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE.....	6
Système modulaire gradué et appréciation des nutriments	6
Appréciation des micropolluants	7
Suivi cantonal de la qualité des eaux	7
3 PROGRAMME D'ANALYSES 2022.....	9
Suivi à long terme sur les principaux cours d'eau jurassiens	9
Suivi détaillé dans le bassin versant du Doubs.....	9
Echantillonnage	10
Nutriments.....	10
Micropolluants	11
Métaux lourds et bactériologie	11
Macrozoobenthos	11
4 RÉSULTATS DU SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX 2022	12
Contexte climatique et hydrologique 2022.....	12
Réseau de surveillance à long terme (analyses 2022 et antérieures)	15
Nutriments.....	15
Métaux lourds.....	15
Micropolluants	16
Synthèse du suivi à long terme	18
Suivi détaillé dans le bassin versant du Doubs.....	19
Nutriments.....	19
Micropolluants	22
Macrozoobenthos	23
Éléments d'analyse complémentaires au suivi détaillé du Doubs	25
Synthèse du suivi détaillé sur le bassin versant du Doubs	27
5 PROJETS ET ETUDES SPÉCIFIQUES 2022.....	27
Entrée en service de la station de traitement des micropolluants du SEDE.....	27
Ecomorphologie et revitalisation des cours d'eau.....	27
Faune piscicole	28
6 ÉVÉNEMENTS PARTICULIERS 2022	28
7 CONCLUSION : CONSTATS 2022 ET PROGRAMME 2023	31
Résumé des constats.....	31
Programme analytique 2023.....	32
Autres actions.....	32
ANNEXE 1 : LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSÉS DURANT LA CAMPAGNE 2022	33

ANNEXE 2 : LISTE DES MICROPOLLUANTS DÉTECTÉS EN 2022 SUR LES STATIONS DU BASSIN VERSANT DU DOUBS	36
ANNEXE 3 : SUIVI BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE 2022, BASSIN VERSANT DU DOUBS – RAPPORT AQUABUG	38

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Classes de qualité des eaux.	6
Figure 2 : Appréciation sur des bases écotoxicologiques de l'état chimique des cours d'eau au vu de leurs teneurs en micropolluants issus de l'assainissement urbain. Classification inspirée du module « Nutriments » du SMG.	7
Figure 3 : Les bassins versants du canton du Jura.	8
Figure 4 : Stations NAWA de référence pour le contrôle à long terme de la qualité des eaux jurassiennes	9
Figure 5 : Stations de contrôle de la qualité des eaux du suivi détaillé du bassin versant du Doubs.	10
Figure 6 : Suivi de la qualité physico-chimique des eaux de surface 2022 : nombre d'échantillons par catégorie et par mois pour chaque bassin versant.	10
Figure 7 : Suivi de la qualité biologique des eaux de surface 2022 : stations de mesure IBCH.	12
Figure 9 : Débits journaliers moyens dans la Birse à Bois du Treuil (tiré de la plateforme fédérale www.hydrodaten.admin.ch).	13
Figure 8 : Débits mensuels moyens dans la Birse à Bois du Treuil (tiré de la plateforme fédérale www.hydrodaten.admin.ch).	13
Figure 10 : Températures moyennes journalières dans le Doubs à Ocourt (tiré de la plateforme fédérale www.hydrodaten.admin.ch).	14
Figure 11 : Evolution de la qualité de l'eau du suivi à long terme pour les nutriments entre 2016 et 2022.	15
Figure 12 : Résultats d'analyse des métaux dissous obtenus lors de la campagne d'octobre 2022.	16
Figure 13 : Résultats d'analyse des métaux lourds dans les bryophytes des cours d'eau jurassiens lors de la campagne de novembre 2022. Les résultats sont présentés en milligrammes par kilogramme de matière sèche.	16
Figure 14 : Evolution de la qualité de l'eau du suivi à long terme pour les micropolluants entre 2021 (2 ^{ème} plan) et 2022 (1 ^{er} plan).	17
Figure 15 : Répartition des micropolluants détectés à chaque station, selon annexe 2, OEaux. Le pourcentage final est calculé sur le nombre total de composés analysés sur la station, soit 102 pour l'Allaine et 100 pour les autres stations.	17
Figure 16 : Evolution de la qualité de l'eau du suivi détaillé pour les nutriments entre 2018 et 2022.	19
Figure 17 : Evolution des concentrations d'orthophosphate dans le Doubs, de 1980 à 2022.	20
Figure 18 : Evolution des concentrations en phosphore total dans le Doubs, de 1980 à 2022.	20
Figure 19 : Evolution des concentrations de phosphore total dans le Doubs en 2022. Les astérisques (*) indiquent les échantillons pour lesquels la concentration en phosphore total était inférieure au seuil de détection de 0.02 mg P/l.	21
Figure 20 : Evolution des concentrations en nitrate dans le Doubs, de 1980 à 2022.	21
Figure 21 : Qualité de l'eau du suivi détaillé pour les micropolluants en 2022.	22
Figure 22 : Répartition des micropolluants détectés à chaque station, selon annexe 2, OEaux. Le pourcentage final est calculé sur le nombre total de composés analysés sur la station, soit 100 pour toutes les stations.	22
Figure 23 : Résultats de l'appréciation de la qualité biologique avec la méthode IBCH_2019 pour la campagne 2022. Carte établie sur la base du rapport Aquabug 2022.	24
Figure 24 Résultats de l'appréciation de la qualité biologique avec la méthode IBCH_2010 pour la campagne 2022. Carte établie sur la base du rapport Aquabug 2022.	24
Figure 25 Biomasse pisciaire moyenne du Doubs entre 2000-2004 et 2020. Graphe tiré de la présentation de Teleos du 16 novembre 2021.	25
Figure 26 Abondance comparées sur les 7 stations communes des campagnes 2004 et 2020. Graphe tiré de la présentation de Teleos du 16 novembre 2021.	26
Figure 27 Première analyse des abondances moyennes de macrozoobenthos dans le Doubs jurassien et neuchâtelois entre 2011 et 2022 (nombres d'individus moyennés par placette), réalisée par Aquabug.	26
Figure 28 : Photos des principales interventions 2022.	30
Figure 29 : Stations de prélèvement pour la surveillance de la qualité physico-chimique des eaux de surface 2023.	32

1 INTRODUCTION

Le réseau des cours d'eau du canton du Jura est remarquable par sa richesse et sa diversité. Il est formé d'environ 800 kilomètres de ruisseaux et rivières appartenant pour les uns au bassin versant du Rhône et pour les autres à celui du Rhin.

Durant ces dernières décennies, la qualité des eaux de surface s'est améliorée, suite à la mise en service des stations d'épuration par lesquelles passent la très grande majorité des eaux usées, et à plus forte raison avec la mise en place des stations de traitement de micropolluants. Les pollutions les plus visibles ont ainsi, dans l'ensemble, été éliminées. Des atteintes plus insidieuses et moins apparentes subsistent toutefois et la qualité de nos cours d'eau ne répond pas toujours aux exigences minimales que demandent les différents usagers et le maintien de la biodiversité.

Dans ce contexte, l'Office de l'environnement a décidé en 2018 de renforcer ses programmes de suivi de la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau. En complément, il a été décidé de procéder à la rédaction d'un rapport annuel compilant les principaux enseignements tirés des analyses et observations faites durant l'année. Ce rapport est le cinquième du genre, il ouvre le second cycle de surveillance de l'ensemble des bassins versants du canton du Jura. Comme les précédents, il se veut un outil de documentation et de réflexion utile à l'interne de l'Office de l'environnement, mais également auprès de différents acteurs concernés (autorités des communes jurassiennes, des cantons et régions voisins, associations de protection de l'environnement, fédération cantonale des pêcheurs, bureaux spécialisés, etc.).

2 APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

Système modulaire gradué et appréciation des nutriments

L'évaluation de l'état des cours d'eau se base en Suisse sur le Système modulaire gradué (SMG) qui définit le cadre d'une analyse et d'une appréciation standardisées. Les modules déjà existants permettent notamment l'évaluation de l'hydrologie (évolution des débits), de la chimie des eaux, des biocénoses animales et végétales (biologie) ainsi que de l'écomorphologie des berges et du lit. L'appréciation de l'état des cours d'eaux est faite pour chaque paramètre selon le Système modulaire gradué avec une classification en 5 classes (fig. 1).






Appréciation		Condition/description		Objectif de qualité
	très bon	L'indice obtenu ⁴ (I) est inférieur à la moitié de l'objectif visé (O) ⁵	$I < \frac{1}{2} O$	Objectif atteint
	bon	L'indice obtenu (I) est inférieur à l'objectif visé (O)	$\frac{1}{2} O \leq I < O$	
	moyen	L'indice obtenu (I) est inférieur à une fois et demie l'objectif visé (O)	$0 \leq I < 1,5 * O$	Objectif non atteint
	médiocre	L'indice obtenu (I) est inférieur au double de l'objectif visé (O)	$1,5 * O \leq I < 2 * O$	
	mauvais	L'indice obtenu (I) est égal ou supérieur au double de l'objectif visé (O)	$I \geq 2 * O$	

Figure 1 : Classes de qualité des eaux.

Le module SMG relatif aux analyses physico-chimiques concerne principalement les nutriments (Azote, Phosphore, Carbone organique). Pour ce module, l'évaluation est faite sur 12 mesures annuelles pour chaque paramètre. On calcule le percentile 90 (valeur statistique, 90% des valeurs mesurées sont inférieures) qu'on compare aux valeurs cibles. Pour le nitrite, on prend également en compte la concentration en ion chlorure (le nitrite est plus toxique aux concentrations basses de chlorure) et pour l'ammonium on considère la température de l'eau et son pH.

Appréciation des micropolluants

Contrairement aux nutriments, les micropolluants ne bénéficient pas encore d'un module du SMG. Néanmoins, les nombreuses études et analyses écotoxicologiques de ces composés ont permis de déterminer des valeurs limites individuelles pour 22 substances qui ont été fixées dans l'annexe 2 de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux lors de sa révision en 2020. Parmi ces 22 substances, nous retrouvons 3 médicaments (Azythromycine, Clarithromycine, Diclofenac) et 19 pesticides, en précisant une valeur chronique (correspondant à un prélèvement sur 14 jours) et une valeur aigüe (prélèvement instantané). Pour tous les autres pesticides organiques (produits phytosanitaires et biocides), l'exigence de qualité est fixée à 0,1 µg/l.

Pour compléter l'OEaux, le centre Ecotox propose également des critères de qualité pour une centaine de substances supplémentaires, qui ont pour objectif principal d'être utilisés en premier lieu pour vérifier la pertinence environnementale des substances mesurées lors des campagnes de surveillance des eaux de surface, et qui ne sont donc pas pris en compte dans l'appréciation de la qualité des micropolluants¹ proposée dans ce rapport.

Le centre Ecotox a par ailleurs proposé une classification des micropolluants inspirée du module nutriment du SMG. On considère que la qualité d'une station est très bonne si la concentration la plus critique est inférieure au dixième de l'exigence, bonne si elle est comprise entre 1/10^e et la valeur, moyenne si elle est comprise entre une et deux fois la valeur, médiocre entre deux et dix fois la valeur, mauvaise si elle dépasse 10 fois l'exigence (fig.2).

Appréciation ¹⁰	Condition/Description		Respect du critère de qualité (CQC)
Très bon	La concentration environnementale (C_{env}) est 100 fois inférieure à l'objectif de qualité (CQC)	$C_{env} < 0.01 \times CQC$	CQC respecté
	La concentration environnementale (C_{env}) est supérieure ou égale au centième de l'objectif de qualité mais inférieure à un dixième de ce seuil (CQC)	$0.01 \times CQC \leq C_{env} < 0.1 \times CQC$	
Bon	La concentration environnementale (C_{env}) est supérieure ou égale au dixième de l'objectif de qualité mais inférieure à ce seuil (CQC)	$0.1 \times CQC \leq C_{env} < CQC$	
Moyen	La concentration environnementale (C_{env}) est supérieure ou égale à l'objectif de qualité mais inférieure au double de ce seuil (CQC)	$CQC \leq C_{env} < 2 \times CQC$	CQC non respecté (dépassement du seuil)
Médiocre	La concentration environnementale (C_{env}) est supérieure ou égale au double de l'objectif de qualité mais inférieure à dix fois ce seuil (CQC)	$2 \times CQC \leq C_{env} < 10 \times CQC$	
Mauvais	La concentration environnementale (C_{env}) est supérieure ou égale à dix fois l'objectif de qualité (CQC)	$C_{env} \geq 10 \times CQC$	

Figure 2 : Appréciation sur des bases écotoxicologiques de l'état chimique des cours d'eau au vu de leurs teneurs en micropolluants issus de l'assainissement urbain. Classification inspirée du module « Nutriments » du SMG.

Suivi cantonal de la qualité des eaux

La qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface est surveillée par l'Office de l'environnement depuis l'entrée en souveraineté du canton du Jura. Cette surveillance a évolué dans le temps en fonction des moyens et des besoins. Elle est toujours coordonnée avec le programme d'observation nationale de longue durée de la qualité des eaux de surface (NAWA_{trend}) effectué par la Confédération. Le réseau NAWA de la Confédération compte plus de 110 stations, dont 6 dans

¹ <https://www.centreecotox.ch/prestations-d-expert/criteres-de-qualite-environnementale/propositions-de-criteres-de-qualite>

le Jura, qui concernent nos cours d'eau principaux : Doubs, Birse, Sorne, Scheulte, Allaine et Erveratte. Toutes ces stations sont suivies de manière régulière chaque année en coordination et avec le soutien de la Confédération. Des prélèvements sont effectués chaque mois. Dans le programme NAWA_{trend}, l'Erveratte est considérée comme station représentative au niveau Suisse pour les petits cours d'eau dont le bassin versant est peu influencé par l'agriculture. Depuis 2019, elle fait l'objet d'un programme de suivi intensif : un préleveur automatique réfrigéré permet le prélèvement d'échantillons représentatifs sur deux semaines, et 26 prélèvements annuels sont réalisés pour l'analyse des micropolluants organiques.

Depuis 2018, l'Office de l'environnement complète le suivi des stations NAWA par un suivi des eaux détaillé sur un bassin versant spécifique. Le canton étant divisé en quatre secteurs, ces derniers bénéficient d'un suivi détaillé tous les quatre ans en alternance (fig. 3). En 2022, c'est le bassin versant du Doubs qui a fait l'objet d'une attention particulière. Dans le cadre de ce suivi détaillé, plusieurs points de mesure répartis sur le bassin versant d'intérêt sont sélectionnés et font également l'objet d'un prélèvement mensuel. Le programme de ces suivis et les substances qui y sont analysées sont détaillés dans les chapitres suivants.

Pour compléter le réseau de suivi présenté ci-dessus, l'Office de l'environnement a en outre équipé depuis 2015 une station de mesures en continu et de prélèvement sur le Doubs à Ocourt. En 2018, une sonde de mesures déplaçable a été acquise (sonde EXO2) permettant la mesure en continu de plusieurs paramètres importants dans les cours d'eau.

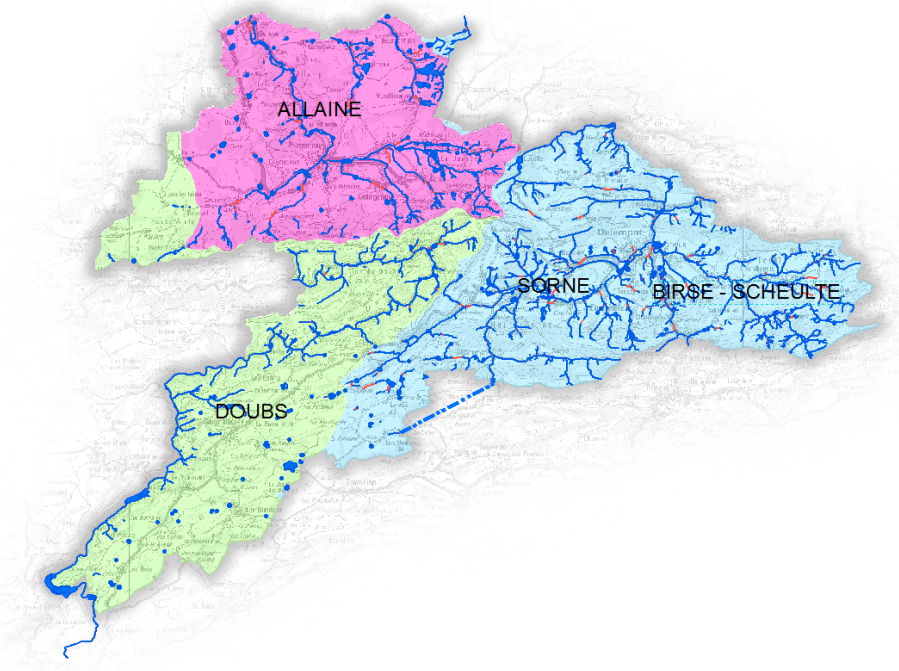


Figure 3 : Les bassins versants du canton du Jura.

3 PROGRAMME D'ANALYSES 2022

Suivi à long terme sur les principaux cours d'eau jurassiens

La campagne de suivi à long terme surveille les 6 stations ci-dessous :

Identifiant	Lieu de prélèvement	Caractéristique
AL_138	Allaine, Boncourt	Allaine à la sortie du Canton, station NAWA de référence, station hydrologique nationale.
DOU_2982	Doubs, Ocourt	Doubs à la sortie du Canton, station NAWA de référence, station hydrologique nationale.
ERV_5585	Erveratte, Fregiécourt	Erveratte au centre du village de Fregiécourt, station NAWA de référence.
SOR_344	Sorne, Delémont	Sorne en aval de Delémont, station NAWA de référence, station hydrologique nationale.
BIR_35618	Birse, Les Riedes-Dessus	Birse à la sortie du Canton, station NAWA de référence, en aval de la station hydrologique nationale.
SCH_6378	Scheulte, Vicques	Scheulte en amont de Vicques, station NAWA de référence, station hydrologique nationale.

Figure 4 : Stations NAWA de référence pour le contrôle à long terme de la qualité des eaux jurassiennes

Suivi détaillé dans le bassin versant du Doubs

La description générale ci-dessous est reprise du Plan sectoriel des eaux 2021-2030 adopté par le Gouvernement jurassien en 2021.

Le bassin versant topographique du Doubs mesure 1'484 km² où vivent 132'000 habitants. La partie située sur le territoire cantonal jurassien mesure 235 km² seulement, et compte environ 10'000 habitants. Elle est caractérisée par une faible densité de population, une proportion importante de couverture forestière et de pâturages boisés, et une agriculture globalement plus extensive que dans les autres bassins versants du canton car orientée ici essentiellement sur la production herbagère.

La majorité du bassin versant jurassien du Doubs se situe sur le plateau des Franches-Montagnes. Ce plateau est caractérisé par un réseau hydrographique quasi inexistant, conséquence de l'infiltration à grande profondeur des eaux pluviales au travers du massif karstique. Ainsi, alors que le Doubs jurassien compte un linéaire de 57 km dans le canton du Jura, la longueur cumulée de ses affluents n'est que de 20 km.

L'évolution des débits du Doubs est caractéristique d'un régime pluvial à pluvio-nival. Les étiages sont importants en période estivale, voire automnale. Le débit minimal peut alors descendre en deçà de 2 mètres cube par seconde (m³/s) sur le tracé jurassien. En crue, le débit dépasse parfois 300 m³/s.

Par sa morphologie, sa biodiversité et la présence d'espèces rares, le Doubs est un cours d'eau unique en Suisse. Il bénéficie d'un statut de protection particulier lié à son inscription à différents inventaires fédéraux (paysages, zones alluviales, sites de reproduction de batraciens) et en tant que réserve naturelle cantonale. Le Doubs et ses affluents doivent être particulièrement protégés.

La campagne de monitoring 2022 a été axée sur la surveillance du Doubs et ses principaux affluents. Pour l'interprétation, les données des années antérieures ont également été prises en compte. Les stations d'échantillonnage retenues pour les analyses physico-chimiques sont listées à la figure 5.

Identifiant	Lieu de prélèvement	Caractéristique
DOU_8721	Doubs, Roche aux Brochets	Doubs en aval de Saint-Ursanne et du rejet de sa STEP.
DOU_12476	Doubs, Lomène	Doubs en amont de Saint-Ursanne, dans la zone alluviale de la Lomène.
DOU_23660	Doubs, aval Soubey	Doubs en aval de Soubey.
DOU_30319	Doubs, Clairbief	Doubs à l'entrée de la boucle jurassienne.
MOT_100	Ruisseau de la Motte, aval	Affluent du Doubs dont la partie aval a été revitalisée.
MOU_032	Ruisseau du Moulin, aval	Affluent du Doubs, avec effluent de la STEP des Enfers et de Montfaucon ainsi que le rejet d'une pisciculture

Figure 5 : Stations de contrôle de la qualité des eaux du suivi détaillé du bassin versant du Doubs.

Echantillonnage

Les campagnes de prélèvements réalisées par l'ENV en 2022 sont synthétisées dans la figure ci-dessous :

	Bassin versant	Paramètre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	
Suivi à long terme	Allaine	Nutriments	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		métaux lourds et bactériologie					2					2				4
		micropolluants	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	38
	Birse-Sorne	Nutriments	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
		métaux lourds et bactériologie					3						3			6
		micropolluants				3		3				3		3		12
	Doubs	Nutriments	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		métaux lourds et bactériologie					1						1			2
		micropolluants				1		1				1		1		4
Suivi détaillé	Doubs	Nutriments	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12
		métaux lourds et bactériologie					6						6			12
		micropolluants				6		6				6		6		24

Figure 6 : Suivi de la qualité physico-chimique des eaux de surface 2022 : nombre d'échantillons par catégorie et par mois pour chaque bassin versant.

Les résultats du suivi sur les stations NAWA, correspondant au réseau de surveillance à long terme, et du suivi détaillé du bassin versant du Doubs sont présentés au chapitre 4.

Nutriments

Le programme d'analyse des nutriments correspond au programme NAWA défini par l'OFEV, à qui les résultats des 6 stations de base et des 6 stations du suivi détaillé sont transmis chaque année. La station du Refrain, qui indique la qualité physico-chimique du Doubs à son entrée sur le canton du Jura, est échantillonnée par le Service de l'environnement et de l'énergie du canton de Neuchâtel, qui nous transmet gracieusement la totalité des résultats d'analyses. Les paramètres sont les suivants :

- Mesures de terrain : température, conductivité électrique et Oxygène dissous (concentration et taux de saturation) ;
- Mesures de laboratoire : turbidité, pH, Carbone organique dissous, Ammonium, Nitrite, Nitrate, Azote total, Orthophosphate, Phosphore total, Potassium, Sodium et Chlorure.

L'analyse des nutriments est effectuée sur la totalité des stations par un prélèvement mensuel dans le cours d'eau.

Micropolluants

Le programme d'analyse des micropolluants a également été discuté au niveau national dans le cadre des programmes NAWA, et concerne les mêmes stations qu'indiquées au point précédent. Contrairement aux analyses des nutriments, les micropolluants sont analysés tous les 14 jours sur l'Erveratte, mensuellement sur l'Allaine, et lors de 4 campagnes réparties sur l'année pour les 4 autres stations du suivi à long terme ainsi que pour les stations du suivi détaillé (cf. fig. 6 ci-dessus). La liste des micropolluants analysés a été adaptée en fonction des connaissances les plus récentes, en tenant notamment compte de l'utilisation de ces substances, de leur persistance ainsi que de leur toxicité aiguë ou chronique. Cette liste a défini 100 composés à analyser sur les différentes stations (102 pour l'Allaine à Boncourt, voir listes en annexe 1).

La coordination engagée en 2021 avec les cantons du bassin versant de la Birse, soit Berne, Soleure, Bâle ville et Bâle campagne a été maintenue en 2022. Le programme d'analyses a été complété de manière à correspondre au mieux au programme bernois, afin d'être en mesure d'interpréter les données sur tout le linéaire du cours d'eau ; les dates de prélèvement ont également été coordonnées.

Métaux lourds et bactériologie

Deux séries d'analyse des métaux lourds (Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc) et bactériologiques (Escherichia Coli, Entérocoques) ont été réalisées (cf. figure 6). Les analyses sur les métaux lourds sont complétées par des prélèvements de bryophyte et l'analyse des métaux lourds dans leurs tissus, ce qui permet d'avoir une information sur l'accumulation de ces substances.

Macrozoobenthos

Les macroinvertébrés benthiques sont analysés à l'aide d'une méthode standardisée intégrée au système modulaire gradué (SMG), l'IBCH. Entre 2011 et 2014, un état des lieux de l'ensemble des cours d'eau jurassiens a été effectué. Les inventaires faunistiques réalisés pour le calcul de l'IBCH permettent également de calculer l'indice SPEAR, qui traduit l'impact des pesticides appartenant au cocktail de micropolluants présents dans les cours d'eau sur le macrozoobenthos. En utilisant les déterminations à la famille des groupes d'invertébrés, on peut classer leur sensibilité ou leur tolérance à la présence de micropolluants comme les produits phytosanitaires.

Il est à noter que le module Macrozoobenthos du SMG a été révisé² en 2019. Sur la base d'analyses statistiques détaillées, les appréciations ont été adaptées de manière à mieux refléter l'influence des activités humaines sur la qualité des eaux. Suite à cette révision, on s'attend à observer une certaine diminution des notes IBCH dans plusieurs cours d'eau jurassiens. Afin de bien différencier le mode de calcul, l'IBCH_2010 est noté de 1 à 20, l'IBCH_2019 de 0 à 1.

Le suivi du macrozoobenthos 2022 a été effectué dans le bassin versant du Doubs. L'analyse a porté sur 10 stations de prélèvements situées dans le Doubs et certains de ses affluents. La liste de ces stations est présentée dans la figure 7 ci-dessous :

² OFEV (éd.) 2019 : Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau (IBCH_2019). Macrozoobenthos – niveau R. 1ère édition actualisée 2019 ; 1re édition 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique no 1026 : 58 p.

2022	Identifiant	Lieu de prélèvement
1	JU_DO_13	Doubs, Le Theusseret
2	JU_VA_05	Bief de Vautenaivre
3	JU_DO_14	Doubs, Clairbief
4	JU_BV_01	Ruisseau du Moulin amont, Soubey
5	JU_BV_02	Ruisseau du Moulin aval, Soubey
6	JU_DO_15.7	Doubs, Lomène
7	JU_MA_01	Malrang, Combe Chavat
8	JU_MA_05	Malrang, St-Ursanne
9	JU_DO_16.1	Doubs, St-Ursanne aval STEP
10	JU_MO_01	Ruisseau de la Motte, Ocourt

Figure 7 : Suivi de la qualité biologique des eaux de surface 2022 : stations de mesure IBCH.

4 RÉSULTATS DU SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX 2022

Contexte climatique et hydrologique 2022

Selon le bilan effectué par MétéoSuisse, l'année 2022 a été l'année la plus chaude et la plus ensoleillée depuis le début des mesures en 1864 pour plusieurs régions de Suisse. Le manque de précipitations et l'ensoleillement important ont donné lieu à des températures élevées qui ont créé 3 vagues de chaleur durant l'année et une sécheresse marquée régionalement.

Dans le détail, l'hiver 2021/2022 a été doux, avec un ensoleillement important et des précipitations globalement dans la norme 1991-2020. La fonte des neiges associée à quelques précipitations a provoqué une augmentation des débits du Doubs durant les mois de février et d'avril sans pour autant entraîner de crues.

L'hiver a été suivi par un printemps très doux, à nouveau marqué par un ensoleillement important et peu de précipitations, ce qui a entraîné une première période sèche durant le mois de mars. Mai a marqué le début d'une période de cinq mois exceptionnellement secs, avec seulement quelques épisodes pluvieux très courts. Plusieurs chutes de grêle ont en outre provoqué des dégâts aux biens et aux cultures.

L'été 2022 a été le 2^{ème} été le plus chaud depuis le début des mesures en 1864, avec une augmentation moyenne de 2,3 °C par rapport à la norme 1991-2020. Trois vagues de chaleur se sont installées respectivement à mi-juin, mi-juillet et début août. Les précipitations estivales n'ont atteint qu'entre 55 et 80% de la norme 1991-2020 dans de nombreuses régions.

L'automne a été marqué par des températures record en octobre et largement supérieures à la moyenne en novembre, le plaçant comme le 3^{ème} automne le plus chaud depuis le début des mesures. L'année s'est terminée avec un début de décembre froid jusqu'au milieu du mois, puis un réchauffement a fait remonter les températures et la limite des chutes de neige à plus de 2000 m, avec des chaleurs très élevées pour la St-Sylvestre, dont la température la plus élevée du réseau MétéoSuisse a été mesurée à Delémont, avec 20,9°C le 31 décembre 2022.

Les débits des cours d'eau reflètent les conditions météorologiques de l'année, avec des débits globalement faibles durant toute l'année 2022, des crues très réduites, et deux périodes d'étiage dont celle extrêmement longue entre mai et octobre (fig.8). Ces débits particulièrement faibles tout au long de l'année s'observent également très bien en comparant les moyennes mensuelles de l'année 2022 aux moyennes mensuelles de la période de référence 1983-2010, qui sont presque systématiquement en-dessous voire largement en-dessous des valeurs médianes sur la Birse (fig.9). Sur tous les cours d'eau, les débits ont atteint leurs débits journaliers minimaux en août, avec respectivement 0,31 m³/s sur l'Allaine, 1,03 m³/s sur la Sorne, 0,12 m³/s sur la Scheulte, 1,93 m³/s sur la Birse et 4,06 m³/s sur le Doubs.

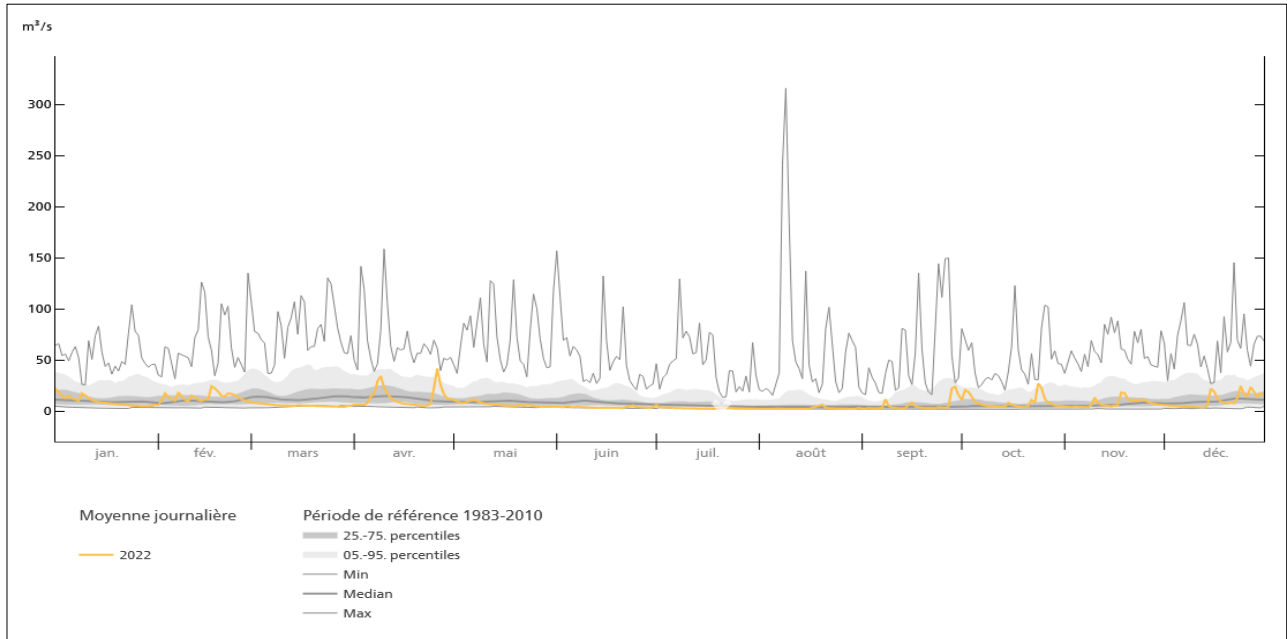


Figure 9 : Débits journaliers moyens dans la Birse à Bois du Treuil (tiré de la plateforme fédérale www.hydrodaten.admin.ch).

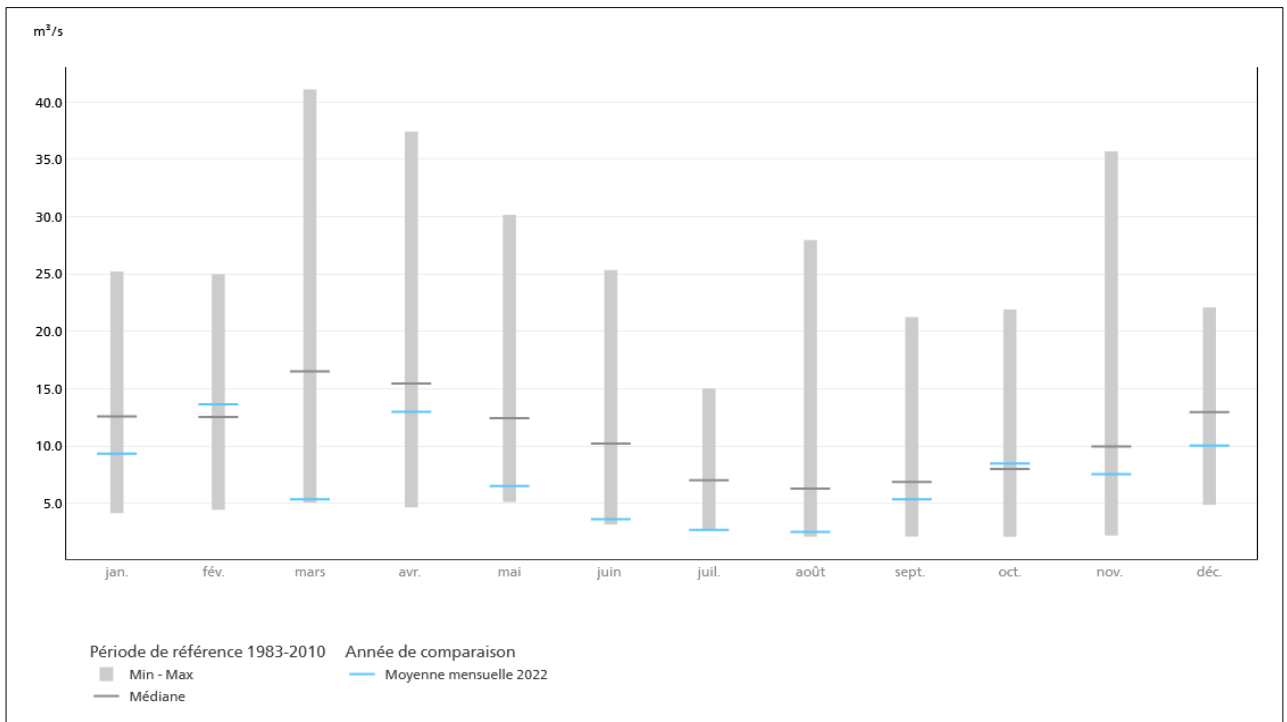


Figure 8 : Débits mensuels moyens dans la Birse à Bois du Treuil (tiré de la plateforme fédérale www.hydrodaten.admin.ch).

Les effets des températures élevées durant l'été et l'automne 2022 se sont également fait sentir dans les cours d'eau. La température du Doubs à Ocourt s'est souvent rapprochée voire a

même ponctuellement dépassé la courbe des valeurs journalières maximales mesurées sur la période 2002 à 2020 (fig. 10). La température maximale de 25,9 °C (05 août) a présenté un risque létal pour certaines espèces piscicoles, notamment la truite. Le constat sur l’Allaine à Boncourt est similaire, quoique dans des proportions moindres, avec une température journalière maximale de 24,1°C en août.

Les autres cours d’eau ne sont pas équipés de mesure en continu de la température, les mesures ponctuelles indiquent cependant des températures plus fraîches que celles du Doubs et de l’Allaine.

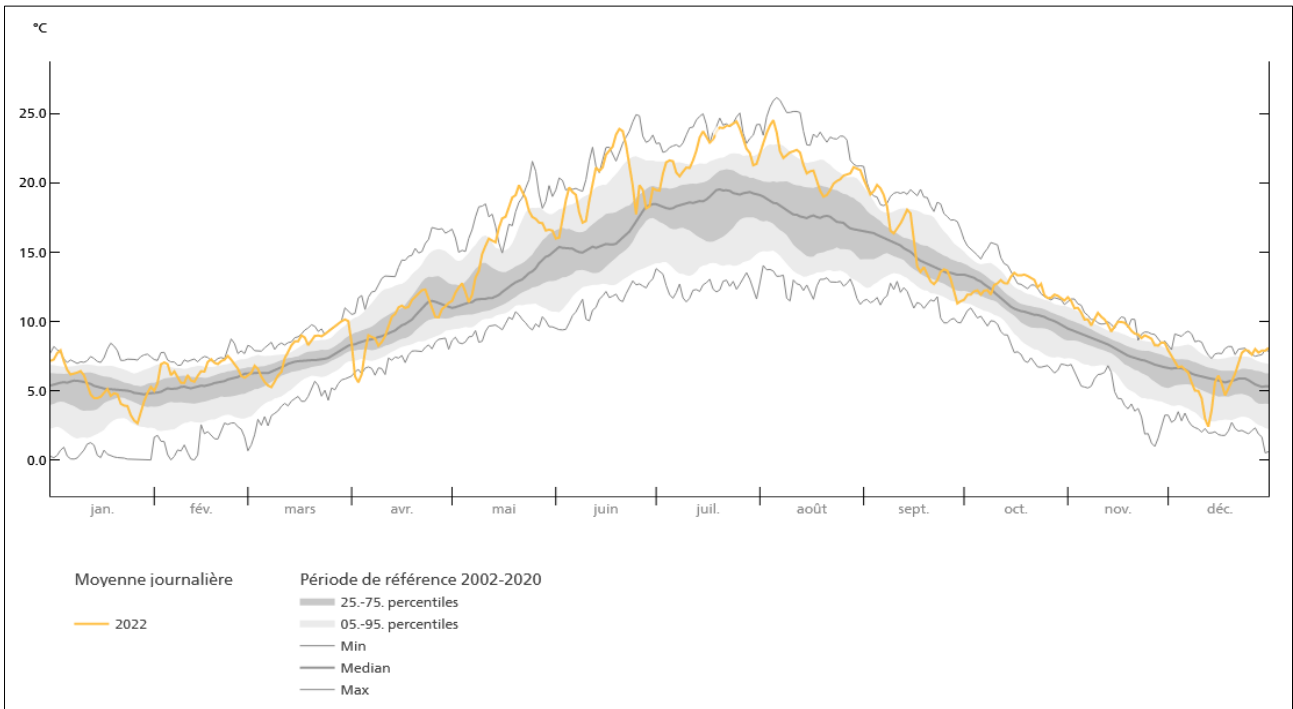


Figure 10 : Températures moyennes journalières dans le Doubs à Ocourt (tiré de la plateforme fédérale www.hydrodaten.admin.ch).

Réseau de surveillance à long terme (analyses 2022 et antérieures)

Nutriments

L'évolution de la qualité est présentée sur les 7 dernières années (2016-2022, fig. 11). Pour l'Erveratte, la surveillance a débuté en 2019.

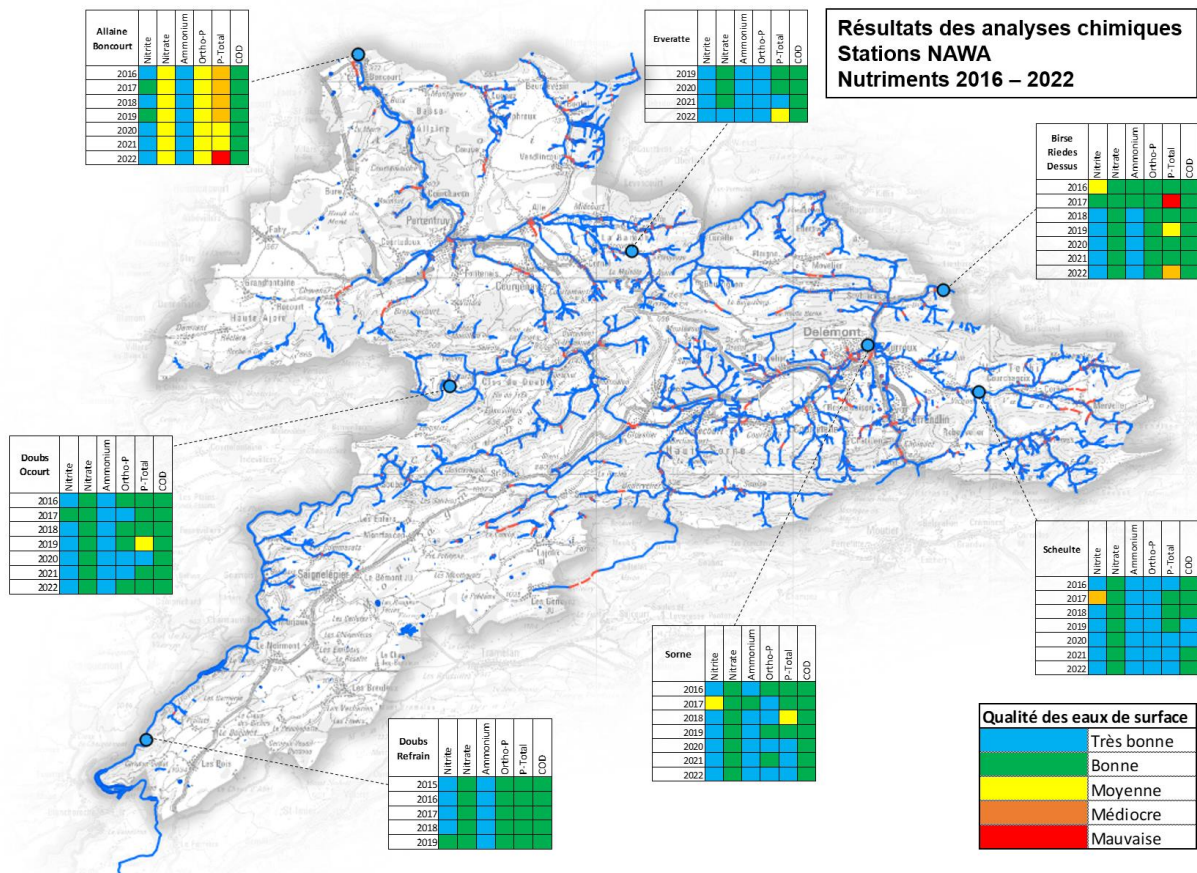


Figure 11 : Evolution de la qualité de l'eau du suivi à long terme pour les nutriments entre 2016 et 2022.

L'évolution dans le temps de la qualité des eaux est relativement stable.

Dans l'ensemble, le Doubs, la Somme, la Scheulte et la Birse présentent une qualité bonne à très bonne du point de vue des concentrations en nutriments azotés, phosphorés et en Carbone organique. Une exception est à noter cette année sur la Birse au niveau du phosphore total, qui obtient la qualité globale « médiocre ».

L'Allaine présente une qualité nettement moins bonne, témoignant d'une forte pression humaine dans son bassin versant (forte proportion d'eaux usées épurées, agriculture de plaine plutôt intensive, surfaces imperméabilisées importantes). Les teneurs en nitrate et en orthophosphate sont élevées, les concentrations en Phosphore total sont, elles, très élevées en 2022.

Ces résultats, globalement moins bons qu'en 2021, sont le reflet des conditions météorologiques extrêmes et des très faibles débits qui en ont résulté. Dès lors, il est rassurant de constater que la majorité des indicateurs sont restés dans les classes de qualité « bonne » et « très bonnes » malgré ces conditions extrêmes.

Métaux lourds

Les métaux lourds dissous ont été analysés lors de la campagne d'octobre 2022.

Toutes les valeurs sont extrêmement basses, généralement en-dessous du seuil de quantification.

Métaux dissous		Allaine, Boncourt	Erveratte Fregiécourt	Doubs, Ocourt	Sorne, Delémont	Birse, Les Riedes-Dessus	Scheulte, Vicques	Valeur OEaux
Cadmium	µg/l	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	0.05
Chrome total	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2
Cuivre	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2
Mercure	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.01
Nickel	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Plomb	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1
Zinc	µg/l	0.390	< 0.1	0.349	< 0.1	0.544	< 0.1	5

Figure 12 : Résultats d'analyse des métaux dissous obtenus lors de la campagne d'octobre 2022.

Seul le zinc est quantifiable dans quelques points de mesure. Les exigences chiffrées fixées dans l'annexe 2 de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux sont néanmoins toujours respectées.

Des analyses ont également été effectuées sur la bryophyte *Fontinalis antipyretica*. Ce végétal aquatique non vascularisé est fréquemment utilisé comme bio indicateur de la contamination par les métaux. Alors que l'analyse de l'eau donne une indication précise sur les concentrations à l'instant immédiat du prélèvement, ces plantes aquatiques permettent une intégration de ces concentrations sur plusieurs semaines ou plusieurs mois. Les bryophytes accumulent en effet les métaux durant leur croissance qui est continue. Les résultats des analyses (cf. figure 13 ci-dessous) confirment que la pollution par les métaux lourds est actuellement négligeable (qualité bonne à très bonne, qualité moyenne obtenue uniquement pour l'arsenic dans un point de prélèvement) dans les cours d'eau jurassiens étudiés.

Métaux lourds		Allaine, Boncourt	Doubs, Ocourt	Sorne, Delémont	Birse, Riedes-dessus	Scheulte, Vicques
Arsenic	mg/kg MS	7.92	1.727	< 0.01	< 0.01	9.20
Cadmium	mg/kg MS	0.068	0.056	0.064	0.060	0.078
Cobalt	mg/kg MS	3.49	1.77	1.77	1.96	3.05
Chrome	mg/kg MS	3.01	1.09	1.21	2.51	1.26
Cuivre	mg/kg MS	17.7	20.0	14.8	6.15	17.8
Mercure	mg/kg MS	0.001	0.001	0.002	0.001	0.003
Nickel	mg/kg MS	3.51	0.463	0.095	< 0.01	0.576
Plomb	mg/kg MS	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Zinc	mg/kg MS	57.7	57.1	39.7	33.9	32.9

Figure 13 : Résultats d'analyse des métaux lourds dans les bryophytes des cours d'eau jurassiens lors de la campagne de novembre 2022. Les résultats sont présentés en milligrammes par kilogramme de matière sèche.

Micropolluants

L'évolution de la qualité de l'eau du suivi à long terme pour les micropolluants entre 2021 et 2022 est présentée dans la figure 14 ci-dessous.

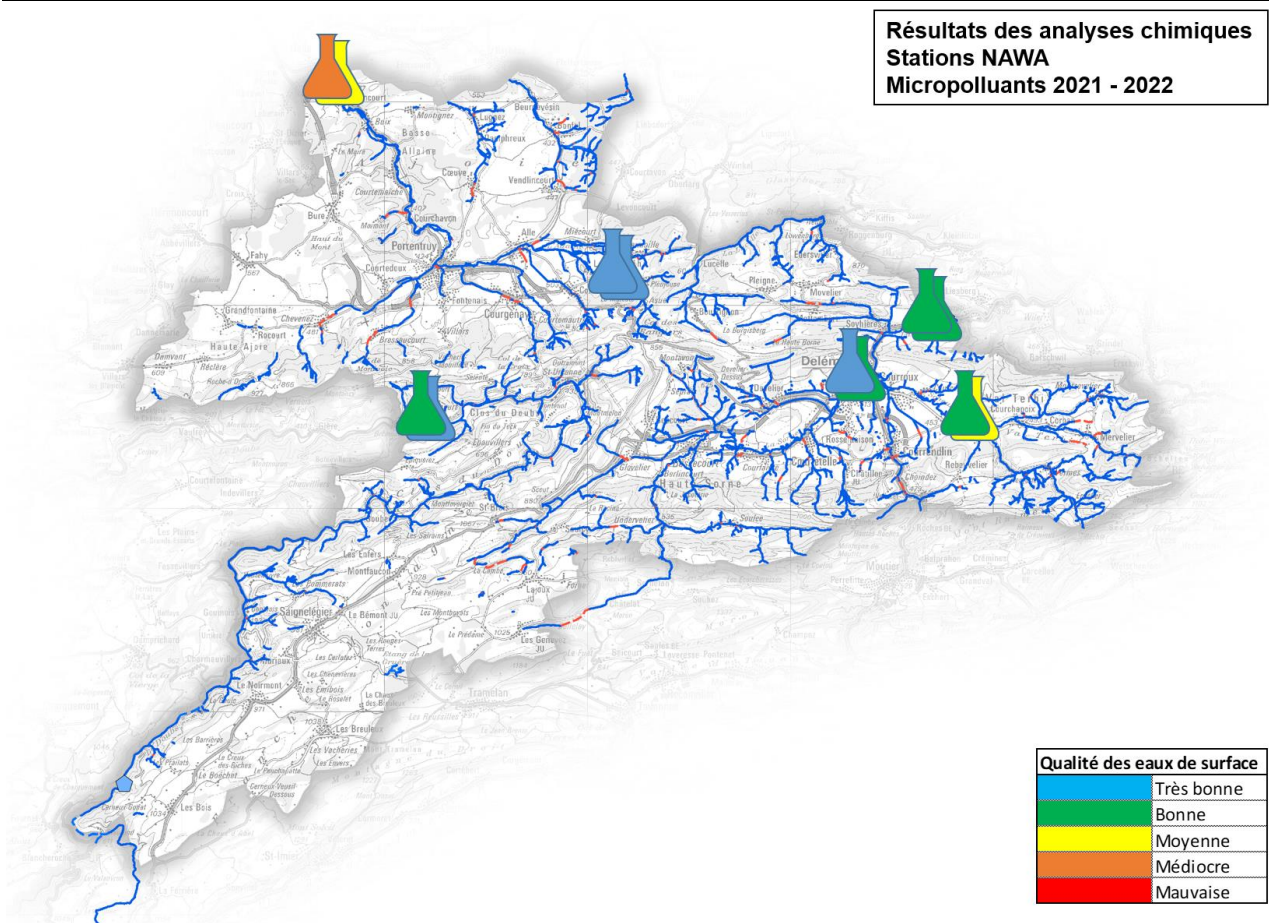


Figure 14 : Evolution de la qualité de l'eau du suivi à long terme pour les micropolluants entre 2021 (2^{ème} plan) et 2022 (1^{er} plan).

Globalement, la qualité des eaux du canton en micropolluants est bonne, avec 5 des 6 cours d'eau principaux du suivi à long terme qui respectent les normes de qualité. Seule l'Allaine présente une qualité des eaux qui n'est pas satisfaisante, avec un passage de la qualité moyenne en 2021 à médiocre en 2022. Les débits très faibles du cours d'eau en 2022 peuvent expliquer l'augmentation des concentrations des substances détectées, dont le nombre et la nature est similaire aux composés analysés en 2021. La figure 15 présente le nombre de micropolluants détectés selon les différentes catégories de l'annexe 2 de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux.

Station	Exigences fixées dans l'annexe 2, OEaux			Autres composés	Total composés détectés	
	Liste 3 médicaments	Liste 19 pesticides	Autres pesticides organiques		Total composés détectés	Pourcentage
Allaine, Boncourt	0	0	4	6	10	9,8%
Doubs, Ocourt	0	0	0	5	5	5,0%
Erveratte, Fregécourt	0	0	0	0	0	0,0%
Sorne, Delémont	0	0	0	3	3	3,0%
Birse, Les Riedes-dessus	1	0	0	7	8	8,0%
Scheulte, Viques	0	0	0	4	4	4,0%

Figure 15 : Répartition des micropolluants détectés à chaque station, selon annexe 2, OEaux. Le pourcentage final est calculé sur le nombre total de composés analysés sur la station, soit 102 pour l'Allaine et 100 pour les autres stations.

L'Allaine présente le spectre de micropolluants détectés le plus étendu, suivie par la Birse. La majorité des micropolluants détectés ne font pas partie des substances listées dans l'annexe 2 de l'OEaux, ces derniers n'ayant été détectés que sur l'Allaine (4 composés) et sur la Birse (1 composé). Concernant les exigences chiffrées fixées dans l'OEaux, seule l'Allaine a présenté des dépassements de la valeur limite de 0,1 µg/l pour 3 des 4 pesticides et métabolites de pesticides organiques qui y ont été détectés (AMPA, Chloridazone-désphényle et Chlortoluron). A noter que l'AMPA, qui

est un produit de dégradation du glyphosate, peut provenir non seulement de pesticides agricoles mais aussi d'eaux usées urbaines, issu de certains produits de lessive et détergents industriels.

Synthèse du suivi à long terme

En 2022, la qualité physico-chimique et biologique des cinq principaux cours d'eau jurassiens peut être qualifiée de satisfaisante, excepté pour l'Allaine. Pour ce cours d'eau, non seulement les concentrations en nutriments étaient en moyenne trop élevées mais, surtout, des concentrations en produits phytosanitaires dépassant la valeur seuil de toxicité sont régulièrement détectées.

Le recul du suivi nous permet également de constater une qualité satisfaisante sur la durée au niveau des nutriments, toujours avec l'exception de l'Allaine. Constat peut être fait que la qualité des cours d'eau se maintient que les années soient des années pluvieuses avec des débits élevés durant l'année ou qu'elles soient sèches, comme cela a été le cas notamment en 2018 et 2022. Le phosphore total est le composé chimique qui montre une variation ponctuelle allant de bon à mauvais sur certains cours d'eau, notamment la Birse entre 2021 et 2022.

La qualité des micropolluants est moins aisée à évaluer sur le long terme, aucune méthodologie d'analyse standardisée n'étant actuellement définie pour ces substances. Les composés analysés sont également en partie revus entre chaque programme NAWA, afin d'être de plus cohérent avec les réalités actuelles dans les domaines agricoles, industriels et médicaux. Nous constatons néanmoins que les résultats montrent en général une évolution d'une classe de qualité entre deux années consécutives, avec l'Allaine qui varie de classes de qualité moyennes à médiocres et les autres cours d'eau généralement de bonnes à très bonnes, avec quelques exceptions.

La problématique des années sèches qui surviennent ces dernières années et qui provoquent des concentrations élevées devra être suivie en détail, car les faibles débits diminuent la capacité de dilution des cours d'eau. Les points de restitutions d'eaux usées, notamment des STEP, sont donc des sites sensibles lors de périodes d'étiage.

Suivi détaillé dans le bassin versant du Doubs

Nutriments

La figure 16 résume l’appréciation de la qualité des eaux des points de contrôles selon le module nutriments du SMG.

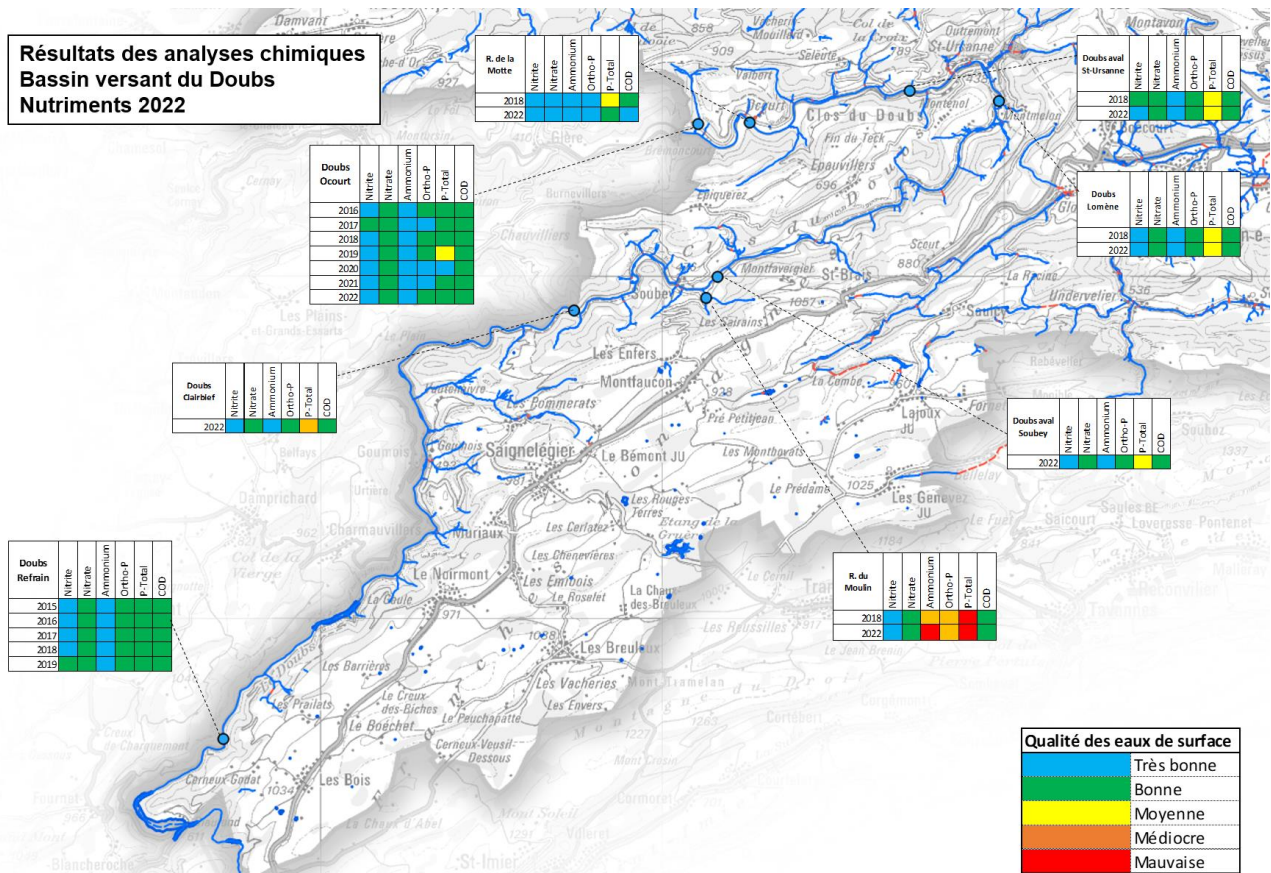


Figure 16 : Evolution de la qualité de l’eau du suivi détaillé pour les nutriments entre 2018 et 2022.

On retrouve une qualité généralement bonne à très bonne dans le Doubs de l’amont à l’aval, avec parfois une concentration en phosphore total un peu trop élevée (qualité moyenne en aval de Soubey, à la Lomène et en aval de Saint-Ursanne, et qualité médiocre à Clairbief). Par rapport aux stations qui avait déjà été suivies durant la campagne 2018, on remarque une amélioration de bonne à très bonne au niveau du nitrate pour la station en aval de Saint-Ursanne. La station d’Ocourt ayant été traitée avec le réseau NAWA, nous n’y reviendrons pas ici.

Dans les affluents, le ruisseau du Moulin de Soubey reste fortement impacté par les activités de la pisciculture, spécialement en étiage. Cet impact se marque par des teneurs trop élevées en ammonium, orthophosphate et phosphore total. L’étiage très long et marqué de 2022 explique certainement la mauvaise note de l’ammonium par rapport à 2018, qui était déjà une année exceptionnellement sèche. Le ruisseau de la Motte montre une très bonne à bonne qualité, et présente une amélioration par rapport à 2018 au niveau du phosphore total et du carbone organique dissout.

Le suivi à long terme des concentrations en nutriments permet de retracer depuis 1980 la qualité des eaux du Doubs à Ocourt (fig.17,18 et 20).

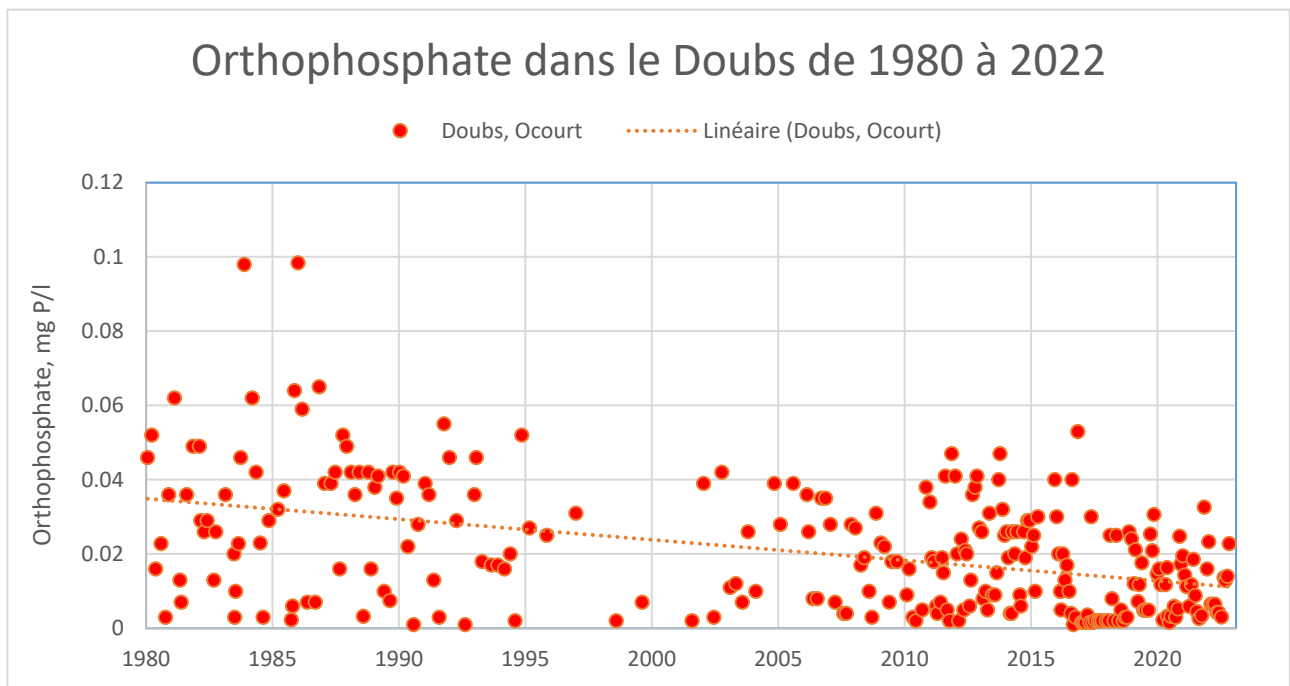


Figure 17 : Evolution des concentrations d'orthophosphate dans le Doubs, de 1980 à 2022.

Suite à la campagne de 2018, la conclusion au niveau des concentrations d'orthophosphate avait été que les concentrations n'avaient que peu baissé depuis 1980, mais que les valeurs élevées (> 0.06 mg P/l) n'étaient plus retrouvées. Quatre ans plus tard, on remarque une tendance à la baisse plus marquée, avec cette fois des valeurs qui ne dépassent plus les 0.04 mg P/l, ce qui équivaut à une qualité « Bonne » par rapport aux classes du SMG, et qui se situent globalement en-dessous des 0.02 mg P/l, soit l'équivalent de la classe de qualité « très bonne ».

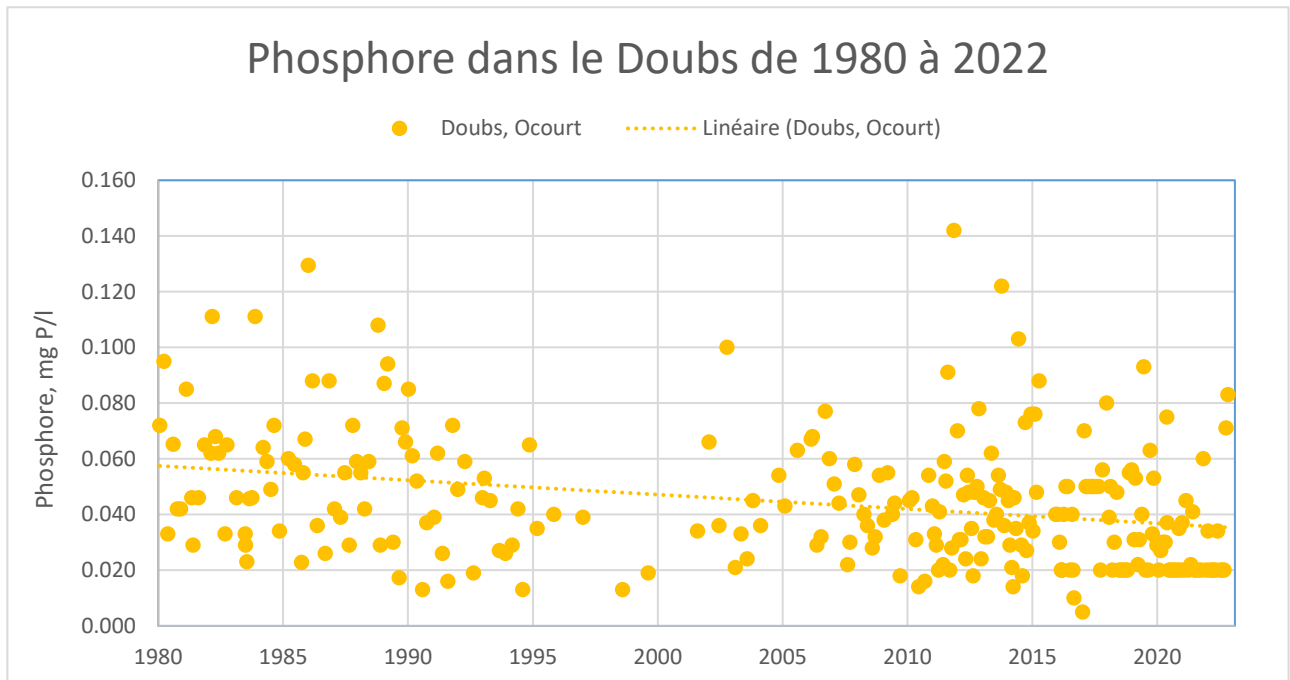


Figure 18 : Evolution des concentrations en phosphore total dans le Doubs, de 1980 à 2022.

Bien que le phosphore total reste le composé dont la note de qualité est la moins bonne sur les stations situées dans le cours principal du Doubs, l'évolution des concentrations depuis 1980 montre une tendance à la baisse, avec des valeurs qui ne dépassent que rarement les 0.07 mg P/l depuis 2015, soit la limite de la classe de qualité « bonne ».

En 2022, les concentrations relevées sur les 5 stations dans le cours principal du Doubs n'ont été élevées que durant les mois de novembre et décembre. Les autres mesures ont montré des valeurs

en-dessous de 0.04 mg P/l et même régulièrement en-dessous du seuil de détection de 0.02 mg P/l, ce qui est représenté par un astérisque au-dessus de l’histogramme dans la figure 19.

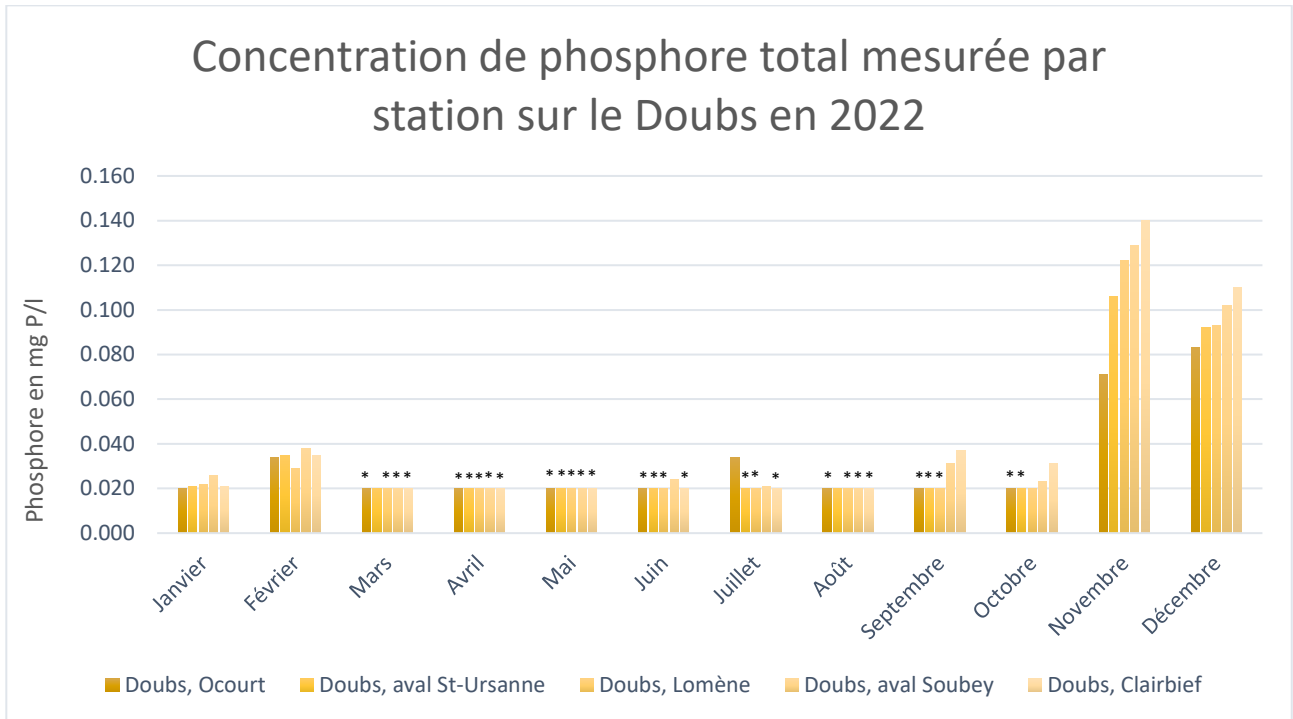


Figure 19 : Evolution des concentrations de phosphore total dans le Doubs en 2022. Les astérisques (*) indiquent les échantillons pour lesquels la concentration en phosphore total était inférieure au seuil de détection de 0.02 mg P/l.

Les teneurs en nitrate mesurées sont faibles et nettement inférieures à la valeur limite de 5,6 mg/l. On note toutefois une hausse de l’ordre de 10% sur le long terme (fig.20).

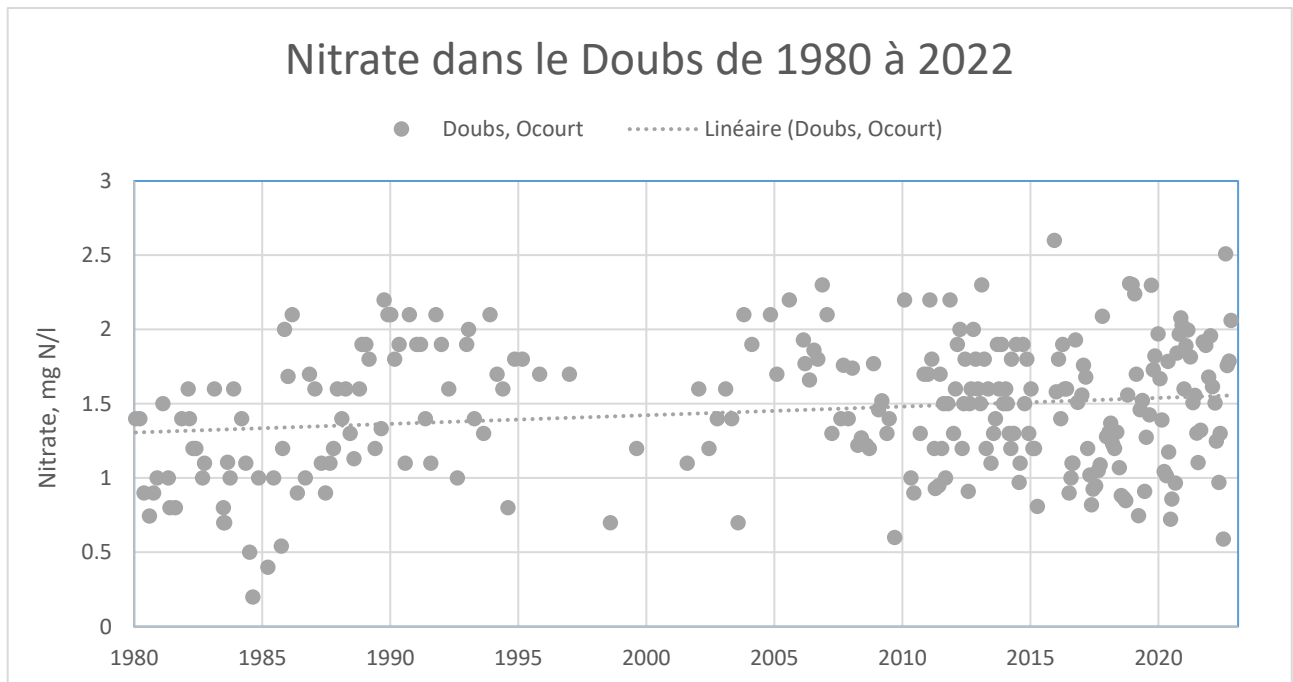


Figure 20 : Evolution des concentrations en nitrate dans le Doubs, de 1980 à 2022.

Micropolluants

Quatre campagnes d'analyse des micropolluants à l'aide de prélèvements ponctuels ont été réalisées en 2022 sur l'ensemble des points du réseau de suivi détaillé du bassin versant du Doubs. La figure 21 résume les résultats des analyses 2022 pour les micropolluants. Toutes les stations du bassin versant du Doubs montrent une très bonne qualité d'eau de surface pour les micropolluants, notamment les affluents des Ruisseaux de la Motte à Ocourt, et du Moulin à Soubey.

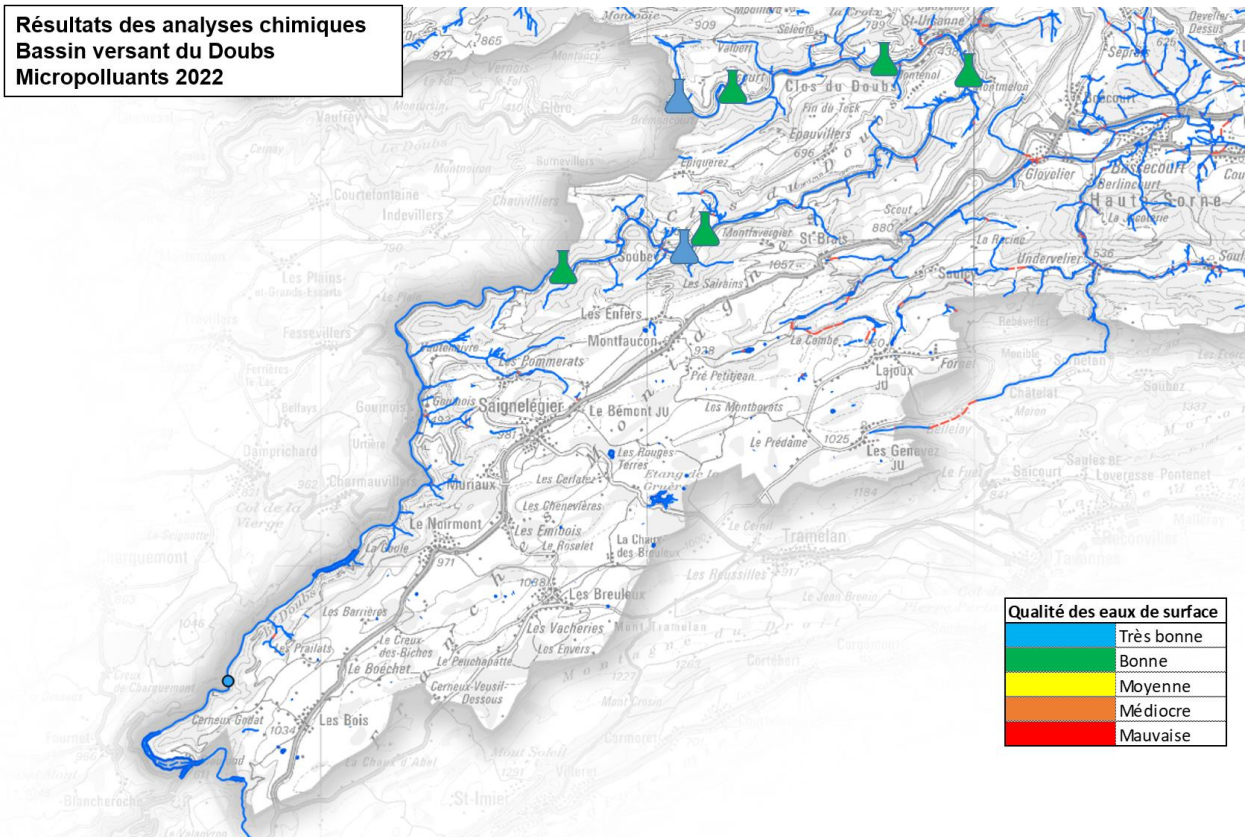


Figure 21 : Qualité de l'eau du suivi détaillé pour les micropolluants en 2022.

Seule une substance fixée dans l'OEaux et considérée comme « autres pesticides organiques » a été détectée sur la station de la Lomène. Le tableau permet de constater que les composés détectés se raréfient le long du cours principal du Doubs, l'effet de dilution rendant certains composés indétectables à mesure que le débit du cours d'eau augmente avec les apports latéraux (fig. 22). Le détail des composés détectés dans le bassin versant du Doubs est à retrouver dans l'annexe 2.

Ce constat est encourageant pour la qualité des eaux du Doubs, d'autant plus que les analyses ont été effectuées lors de faibles débits, lorsque l'on peut s'attendre aux concentrations les plus élevées car le facteur de dilution est faible avec les débits d'étiages sévères de 2022.

Station	Exigences fixées dans l'annexe 2, Oeaux			Autres composés	Total composés détectés	Pourcentage
	Liste 3 médicaments	Liste 19 pesticides	Autres pesticides organiques			
Doubs, roche Brochet	0	0	0	5	5	5,0%
Doubs, Lomène	0	0	0	6	6	6,0%
Doubs, aval Soubey	0	0	1	7	8	8,0%
Doubs, Clairbief	0	0	0	7	7	7,0%
Ocourt, Ruisseau de la Motte aval	0	0	0	1	1	1,0%
Soubey, Ruisseau du Moulin aval	0	0	0	1	1	1,0%

Figure 22 : Répartition des micropolluants détectés à chaque station, selon annexe 2, OEaux. Le pourcentage final est calculé sur le nombre total de composés analysés sur la station, soit 100 pour toutes les stations.

Macrozoobenthos

Les résultats des analyses effectuées sur les 10 stations réparties dans le bassin versant du Doubs sont présentés ci-après.

La figure 23 résume les appréciations de la qualité biologique par l'indice IBCH_2019 pour chacune des stations. L'IBCH 2019 représente une mise à jour du calcul de l'indice, sans changement dans la méthode d'échantillonnage sur le terrain. L'appréciation observée à l'aide de la nouvelle méthode est nettement inférieure à celles obtenues selon l'IBCH_2010. La comparaison entre la figure 23 et 24 permet de souligner les différences d'appréciation entre les deux méthodes, avec des résultats globalement péjorés par le calcul de l'IBCH_2019. Les six stations pour lesquelles l'appréciation IBCH était « très bon » passent en « bon », alors que trois stations considérées comme de bonne qualité deviennent moyennes.

Sans entrer dans les détails, les résultats mettent en évidence :

- Des valeurs IBCH 2019 atteignant les objectifs de qualité biologique des cours d'eau dans 9 (90%) des 10 stations étudiées dans le bassin versant du Doubs (dans toutes les stations avec l'indice IBCH 2010); On remarque également une amélioration progressive des valeurs de l'IBCH 2019 de l'amont vers aval dans le cours principal du Doubs.
- Un indice « moyen » de la partie aval du ruisseau des Moulins qui s'explique par une pollution organique probablement due aux activités de pisciculture.
- Des valeurs de l'indice $SPEAR_{pesticides}$ qui indiquent une très bonne qualité au niveau des micropolluants dans le Doubs, où toutes les stations remplissent les objectifs provisoires de qualité ; à nouveau, seule la station en aval du ruisseau des Moulins a une note plus basse, mais néanmoins bonne.
- Une riche communauté d'espèces sensibles EPT (Ephemeroptera – Plecoptera – Trichoptera) encore présente dans le bassin versant du Doubs, avec un diversité d'espèces sensibles et menacées élevée en comparaison nationale ; 18 espèces sont inscrites dans la liste rouge comme menacées ou potentiellement menacées ; 1^{ère} observation en Suisse occidentale depuis le siècle dernier de *Brachycentrus subnubilus*, espèce considérée comme régionalement éteinte (RE).
- Des valeurs des indices IBCH_2019 en moyenne supérieures en 2022 par rapport à la période 2012-14, accompagnées d'une augmentation des abondances par surface échantillonnées.

Les résultats détaillés de la campagne IBCH 2022 sont à retrouver dans le rapport Aquarius 2022, joint en annexe du présent rapport.

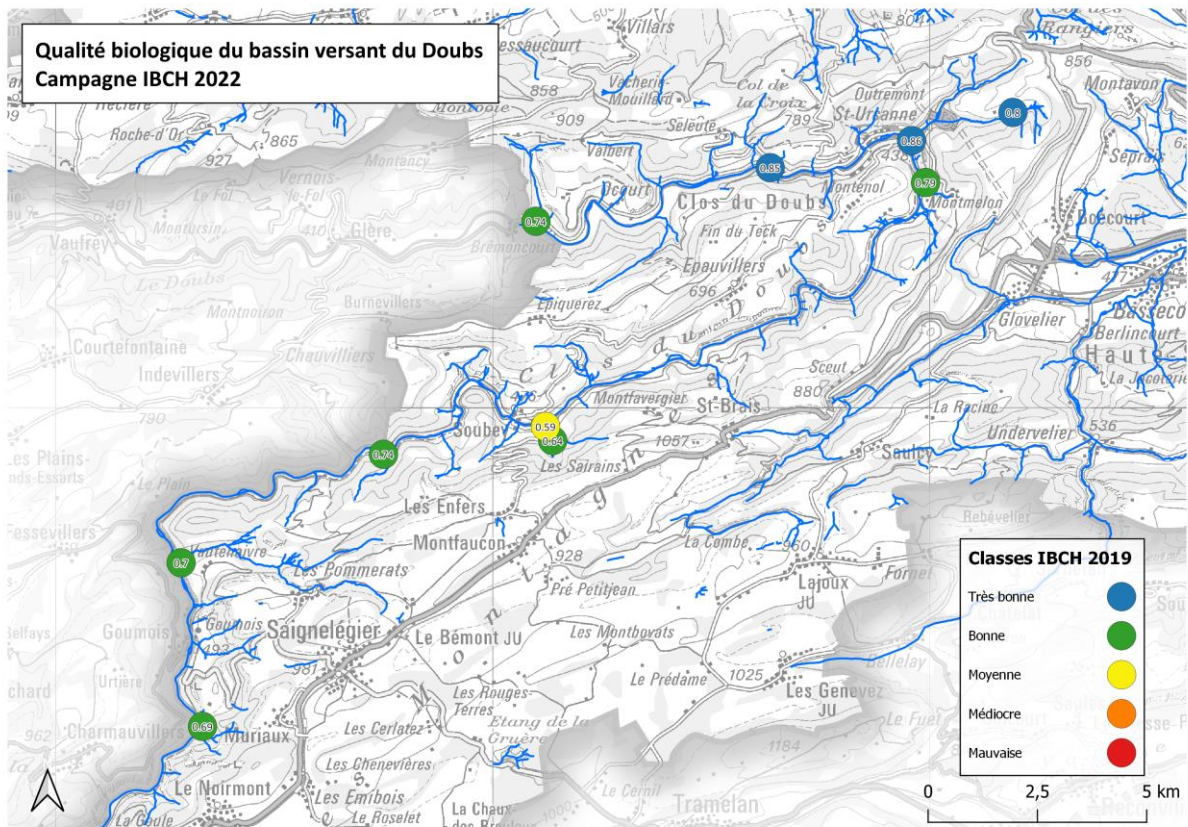


Figure 23 : Résultats de l'appréciation de la qualité biologique avec la méthode IBCH_2019 pour la campagne 2022. Carte établie sur la base du rapport Aquabug 2022.

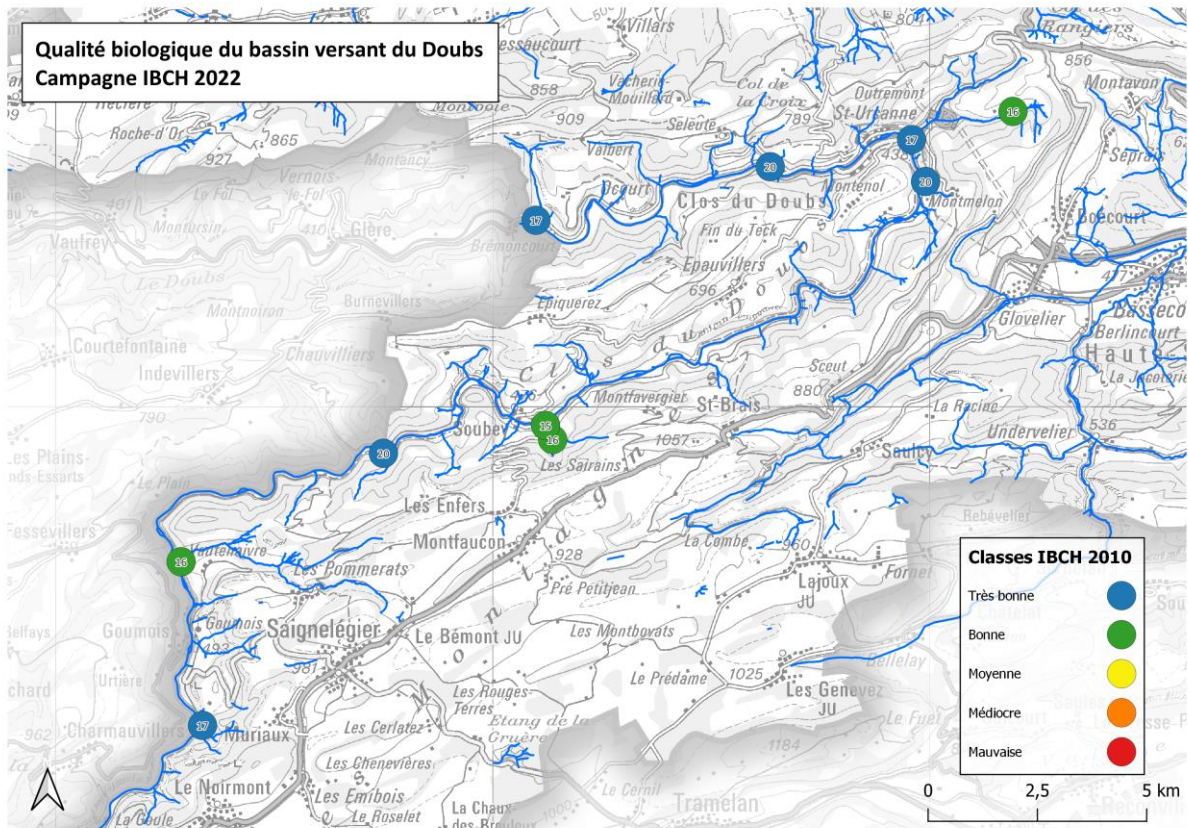


Figure 24 Résultats de l'appréciation de la qualité biologique avec la méthode IBCH_2010 pour la campagne 2022. Carte établie sur la base du rapport Aquabug 2022.

Éléments d'analyse complémentaires au suivi détaillé du Doubs

Suite à la signature du règlement d'eau de coordination des trois barrages hydroélectriques du Doubs franco-suisse datée d'octobre 2017, un suivi de la qualité biologique du Doubs a été lancé pour une durée de 5 ans, afin d'évaluer les bénéfices apportés par le règlement. Une présentation des résultats intermédiaires a été réalisée lors du Comité de suivi environnemental du 16 novembre 2021, dont les éléments liés à la faune piscicole et au macrozoobenthos sont repris ci-après.

Afin d'analyser l'effet du règlement d'eau sur la faune piscicole, des pêches électriques d'envergure ont été réalisées. L'échantillonnage de 10 stations dont 3 sur la boucle jurassienne du Doubs a permis de déterminer que les poissons étaient plus nombreux et que la biomasse était un peu plus élevée lors des derniers inventaires de 2020 en comparaison de ceux réalisés au début des années 2000.

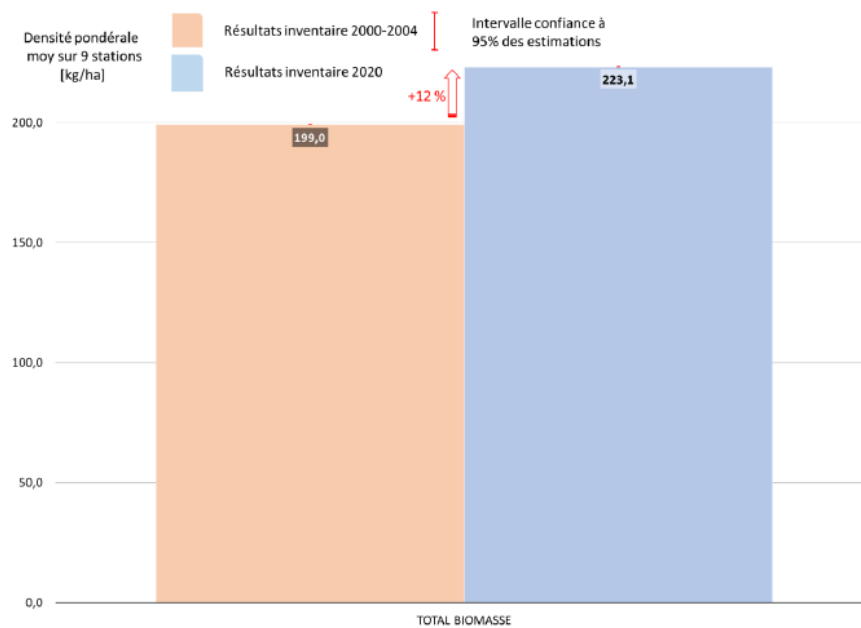


Figure 25 Biomasse pisciaire moyenne du Doubs entre 2000-2004 et 2020. Graphe tiré de la présentation de Teleos du 16 novembre 2021

Bien que la biomasse pisciaire est stable sur la station Les Rosées (Km 143) et qu'elle augmente légèrement sur les stations de Saint-Ursanne (Km 152) et Ocourt (Km 160), une diminution de la biomasse des salmonidés, représentés par la truite rhodanienne et l'ombre commun, est relevée. Ces populations semblent être toujours impactées par les forts taux de mortalité perpétrés par la contamination du champignon *Saprolegnia Parasitica* durant ces derniers hivers. D'autres espèces ont par contre explosé, il s'agit plus particulièrement du vairon et de la loche franche. Relevons finalement que pour la première fois aucun Apron n'a été capturé lors de cette dernière campagne de 2020.

En complément aux analyses piscicoles, des relevés de la faune benthique ont également été effectués sur les mêmes 10 stations, selon le protocole MAG20, reconnu par l'Agence de l'eau. Les résultats des 120 prélèvements réalisés au Surber en 2020 (12 prélèvements par station effectués en mai) ont été comparés aux résultats obtenus en 2004 pour les 7 stations identiques entre les deux campagnes. Les résultats intermédiaires montrent une diminution de la qualité des stations, avec une nette diminution de l'abondance de la faune benthique entre 2004 et 2020.

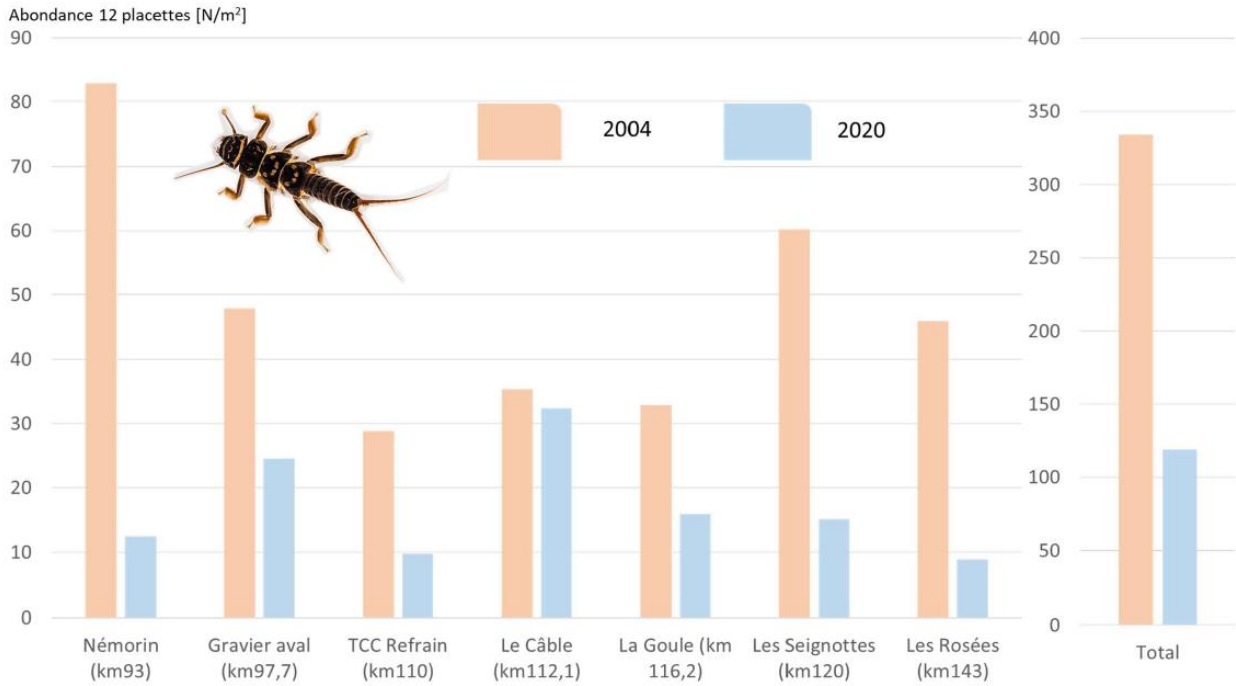


Figure 26 Abondance comparées sur les 7 stations communes des campagnes 2004 et 2020. Graphe tiré de la présentation de Teleos du 16 novembre 2021.

Sur la base des résultats contrastés entre le suivi du règlement d’eau et le suivi cantonal du macrozoobenthos effectués sur le Doubs jurassien, le canton du Jura a demandé une analyse complémentaire au bureau Aquabug afin de suivre l’évolution des populations de la faune benthique sur l’ensemble des relevés effectués sur le Doubs jurassien et neuchâtelois depuis 2011 (projet en cours). Une première analyse des données récoltées par Aquabug sur le Doubs jurassien et neuchâtelois (45 relevés IBCH effectués entre 2011 et 2022) indique une tendance positive de l’abondance du macrozoobenthos sur cette période.

Les moyennes annuelles des abondances observées lors des relevés IBCH ont été rapportés à la surface de 0.0625 m², soit la surface correspondante à un prélèvement par la méthode Kick-net. Les résultats sont présentés dans la figure 27 :

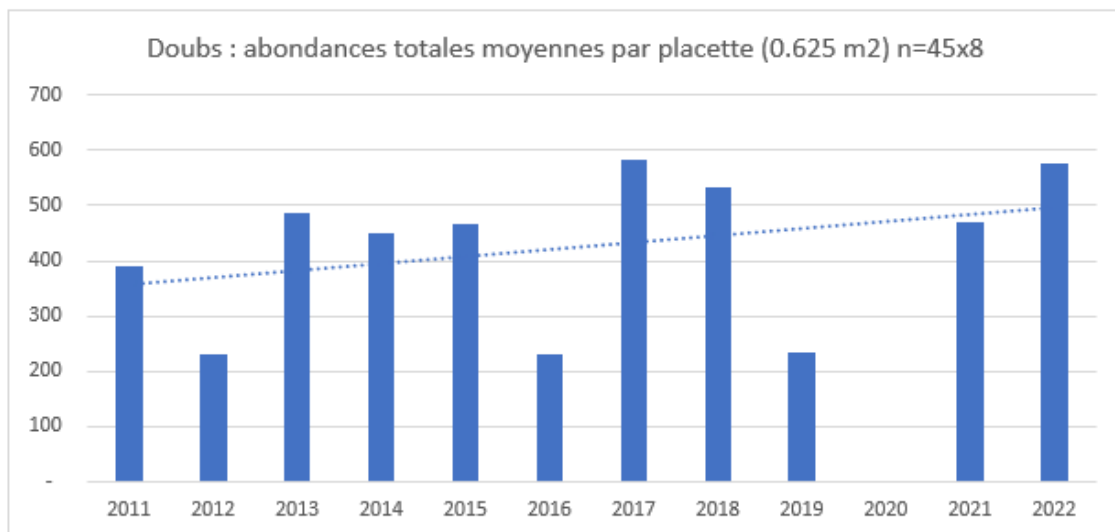


Figure 27 Première analyse des abondances moyennes de macrozoobenthos dans le Doubs jurassien et neuchâtelois entre 2011 et 2022 (nombres d’individus moyennés par placette), réalisée par Aquabug.

Les résultats montrent la variation annuelle naturellement observée sur les populations d'espèces sauvages, en réponses aux différentes conditions changeantes de leur milieu (hydrologie, température, qualité de l'eau, climat, ...etc.). Sur la base de ces données, nous constatons des résultats qui diffèrent des résultats intermédiaires présentés par le bureau Teleos avec une évolution positive de l'abondance du macrozoobenthos sur le Doubs.

Synthèse du suivi détaillé sur le bassin versant du Doubs

Globalement, le cours principal du Doubs présente une bonne qualité chimique qui s'améliore d'amont en aval au fur et à mesure de l'augmentation du débit et de l'effet de dilution. Ce phénomène se constate avec les nutriments, notamment le Phosphore total, et avec le nombre de micropolluants détectés, qui diminue entre la partie amont du Doubs et sa partie aval à Ocourt. Concernant les affluents, le ruisseau de la Motte possède une qualité d'eau très bonne que ce soit au niveau des nutriments ou des micropolluants. Le ruisseau du Moulin présente, avant son embouchure dans le Doubs, une très mauvaise qualité au niveau des nutriments, mais un seul micropolluant détecté.

Les bons résultats obtenus pour la qualité chimique sont confirmés par la qualité biologique du Doubs, au travers de l'IBCH, qui a été évaluée comme bonne à très bonne sur tous les sites analysés, à l'exception de la partie aval du ruisseau du Moulin à Soubey. La problématique sur le ruisseau du Moulin à Soubey vient principalement de la présence de la pisciculture situé en amont du point de prélèvement. Cette situation est actuellement traitée dans le cadre de la procédure de renouvellement de concession et devrait être résolue dans les années à venir. La qualité biologique en lien avec les micropolluants est également bonne, avec la majorité des stations satisfaisantes pour l'indice SPEAR. Une augmentation de la richesse et de l'abondance des populations benthiques a également été constatée, avec une évolution suivant une tendance positive sur le Doubs depuis les 10 dernières années.

5 PROJETS ET ETUDES SPÉCIFIQUES 2022

Plusieurs projets et études ciblées en lien avec les cours d'eau jurassiens ont été menées ou finalisées en 2022.

Entrée en service de la station de traitement des micropolluants du SEDE

Depuis avril 2022, la STEP du SEDE a mis en service son usine de traitement des micropolluants qui couronne l'aboutissement d'un processus long d'une dizaine d'année. Cette étape supplémentaire de traitement permettra l'élimination de 80% des micropolluants présents dans les eaux entrantes et qui sont notamment liés à l'utilisation de médicaments, détergents, anticorrosifs ou encore de pesticides. Le site internet du SEDE donne de nombreuses informations complémentaires³. La qualité des eaux de la Birse en aval de la STEP du SEDE s'en verra améliorée, ce qui n'est pas encore le cas pour la partie amont, les stations d'épurations qui s'y trouvent n'étant pas encore équipée d'une telle technologie.

Ecomorphologie et revitalisation des cours d'eau

L'écomorphologie des berges et du lit des rivières influe sur la variété et la qualité des habitats offerts à la faune et la flore riveraines et aquatiques, et par conséquent sur la biodiversité. L'Etat dispose depuis 2014, d'une planification stratégique cantonale de la revitalisation des cours d'eau. Les projets sont donc réalisés en fonction de cette planification, mais aussi en fonction des opportunités du terrain (p. ex. synergie avec des tiers ou lors d'améliorations foncières).

En plus des projets mixtes, c'est-à-dire de protection contre les crues incluant des mesures de revitalisation notamment sur la Scheulte à Reclaine, le Voyeboeuf à Porrentruy, et portés par les

³ <https://lesede.ch/usine-de-traitement-des-micropolluants/>

communes, divers projets de revitalisation ont été menés par l'Etat en 2022 notamment sur la Vendline à Vendlincourt et sur les zones alluviales de la Vallée du Doubs conformément aux plans de gestion y relatifs (mesures échelonnées sur plusieurs années).

De plus, le plan spécial cantonal « Périmètre réservé aux eaux » a été adopté par le Gouvernement en 2022. Celui-ci impose sur les berges et rives des cours d'eau de l'ensemble du territoire cantonal, une exploitation agricole extensive sous la forme de surfaces de promotion de la biodiversité, ainsi qu'une limitation très importante des possibilités de construire. Il s'agit là d'une étape cruciale pour la protection des cours d'eau.

Faune piscicole

La faune piscicole est suivie par des inventaires exhaustifs et des sondages qualitatifs effectués par pêche électrique. Un nombre important de données existent depuis le rapport Fischnetz de 2004. Plusieurs stations du réseau NAWA sont régulièrement suivies par la Confédération. Un suivi spécifique à l'Allaine est de plus confié depuis plusieurs années à la FCPJ ce qui permet d'obtenir une vision évolutive du peuplement en place. Ceux-ci permettent également de déceler des rejets d'eau polluée et autres dysfonctionnements qui sont à assainir par les autorités communales. Les statistiques de pêche contribuent finalement à suivre la pression de pêche et le nombre de captures de truites, espèces principalement présentes sur les deux bassins versants.

Pour l'ensemble des stations du réseau NAWA suivies en 2019 et situées à l'aval des 5 principaux cours d'eau du territoire cantonal (Allaine, Erveratte, Birse, Sorne et Scheulte), les populations piscicoles n'atteignent pas leur optimum mais restent néanmoins à un niveau jugé bon. La typologie des rivières jurassiennes tend à vieillir en raison du réchauffement de leur température et la truite ne rencontre plus des conditions de vie idéale dès que la température des eaux dépasse les 18°C. Selon les données de températures enregistrées, ce constat de vieillissement concerne en premier lieu le Doubs et l'Allaine.

Les résultats des pêches électriques menées sur la station de Boncourt révèlent tout particulièrement cette situation avec une explosion des cyprinidés tels que le barbeau, le blageon et le vairon alors que la truite et l'ombre, bien qu'encore présentes, tendent à remonter vers les zones plus fraîches de la rivière en direction de Porrentruy. La truite reste toutefois bien représentée dans nos rivières dès que les eaux se rafraichissent. Son optimum en terme de densité et de biomasse est par exemple atteint sur la station de l'Erveratte et celle de la Birse. Au niveau de l'ombre commun qui est la deuxième espèce de salmonidés présentes dans nos eaux, son optimum est atteint sur la Sorne à Delémont.

De manière générale, la revitalisation des eaux de surfaces en cours, la mise en œuvre du périmètre réservé aux eaux ainsi que le traitement des micropolluants sur les effluents des stations d'épuration les plus influentes du réseau hydrographique jurassien devraient améliorer les conditions de vie des poissons à l'avenir.

6 EVÉNEMENTS PARTICULIERS 2022

En 2022, aucune pollution massive causant une mortalité piscicole visible dans les cours d'eau n'a été à déplorer. Cependant plusieurs pollutions relativement importantes ont nécessité des interventions lourdes des services d'intervention et de l'Office de l'environnement. Tous les cas ont fait l'objet d'une annonce ou d'une dénonciation. Les impacts de ces événements sur la faune et la flore ne peuvent pas être évalués de manière simple. Ils peuvent cependant provoquer des effets non directement mesurables sur la macrofaune benthique ou les stades jeunes des poissons. Ils contribuent dans tous les cas aux facteurs de stress touchant la faune et la flore des cours d'eau.

- Le 28 février, un particulier informe que l'ancien Jonc à Alle avait pris une couleur grisâtre. Les analyses n'ont pas permis de définir l'origine du problème, mais aucune mortalité n'a été observée.

- Le 1^{er} avril, un rejet du collecteur d'eaux claires du chantier de la Poste à Delémont a provoqué l'apparition de mousse dans la Sorne. Les analyses organoleptiques et de pH effectuées n'ont pas montré de problèmes pour ce rejet et aucune mortalité n'a été observée.
- Le 15 juillet, une camionnette s'est retrouvée dans le Doubs à Biaufonds. L'intervention des SIS et du CR de Porrentruy a permis de sortir le véhicule du Doubs et d'effectuer une recherche des déchets métalliques restants, dont les éléments retrouvés ont été enlevés du cours d'eau.
- Début août, plusieurs linéaires de cours d'eau ont connu des assèchements temporaires ayant occasionnés de la mortalité piscicole y compris dans l'Allaine en amont de Porrentruy. On estime les pertes à plusieurs milliers de poissons. Des pêches électriques de sauvetage ont été menées là où les densités de poissons étaient importantes. Le corps des gardes-faune appuyés parfois par des sociétés de pêche locales ont permis de sauver un millier de poissons principalement des truites. Afin de soulager quelque peu cette période d'étiage prolongé, certains distributeurs d'eau ont abandonnés leurs sources locales en se fournissant sur leur réseau de secours (fig.28, photo en haut à droite).
- Le 26 août, des restes de peinture dispersion après le lavage des bidons ont été déversés dans les grilles de route à Delémont et se sont retrouvés dans la Sorne. Les responsables ont été dénoncés et le CRISD et Rhis SA ont procédé au nettoyage et curage des canalisations sur 180 mètres. Aucune mortalité n'a été observée dans la Sorne (fig. 28, photo en haut à gauche).
- Le 21 décembre, un car postal a traversé le ruisseau de la Pran à Develier suite à un accident. Du liquide de refroidissement s'est écoulé directement dans le cours d'eau. Le CRISD a pris les mesures nécessaires pour limiter la pollution, aucune mortalité n'a été constaté dans le cours d'eau (fig. 28, photo inférieure).



Figure 28 : Photos des principales interventions 2022.

7 CONCLUSION : CONSTATS 2022 ET PROGRAMME 2023

Résumé des constats

Sur l'ensemble du canton, la qualité physico-chimique et biologique du Doubs, de la Birse, de la Sorne, de la Scheulte et de l'Erveratte est bonne à très bonne. Celle de l'Allaine est dans l'ensemble toujours insatisfaisante.

Des micropolluants issus des eaux usées sont détectés régulièrement en aval des stations d'épuration, notamment dans l'Allaine et ses affluents et dans la Birse, leurs concentrations variant en fonction de la dilution dans les cours d'eau. La mise en service de l'installation de traitement des micropolluants à la station d'épuration du SEPE (2020) a permis de réduire de manière importante et visible les rejets de ces micropolluants. Celle du SEDE mise en service en 2022 montre d'ores et déjà des résultats réjouissants qui joueront un rôle important pour la qualité de la Birse en aval. Il faut toutefois garder à l'esprit que la qualité des micropolluants de la Birse pourrait rester limitée par l'existence de rejets des stations d'épuration bernoises en amont, non équipées pour le traitement de ces substances.

Du point de vue des métaux lourds, aucune contamination problématique n'a été mise en évidence dans les cours d'eau principaux du canton.

Le suivi détaillé du Doubs et ses principaux affluents a montré une qualité chimique également bonne à très bonne, notamment au niveau des micropolluants dont la présence est faible dans le cours principal du Doubs et quasiment inexistante dans les affluents. Seul bémol, la qualité chimique des eaux du ruisseau du Moulin à Soubey, qui présentent encore des concentrations trop élevées d'Ammonium et de Phosphate provenant des installations de pisciculture situées en amont.

Les résultats des analyses IBCH et SPEAR indiquent que la qualité biologique du Doubs et ses affluents est également bonne à très bonne, avec un bémol d'une qualité moyenne à nouveau sur le ruisseau du Moulin à Soubey.

Ces résultats sont dans l'ensemble réjouissants car globalement bons sur l'ensemble du canton bien que l'année 2022 ait été touchée par plusieurs étiages sévères sur la totalité des cours d'eau jurassiens. Les débits extrêmement bas de l'été auraient pu engendrer des concentrations élevées dans les cours d'eau, et bien qu'une augmentation a bien été constatée, elle est restée dans des limites acceptables pour la qualité des eaux et le maintien de la dynamique de l'écosystème aquatique des rivières jurassiennes.

Programme analytique 2023

Le réseau cantonal de base de surveillance de la qualité des cours d'eau jurassien fera l'objet de son programme habituel en 2023. Les points de surveillance sont l'Allaine à Boncourt, le Doubs à Ocourt, la Birse aux Riedes, l'Erveratte à Fregiécourt, la Sorne à Delémont et la Scheulte à Vicques.

Un suivi spécifique sera ciblé sur le bassin versant de L'Allaine et de plusieurs de ses affluents.

No	Identifiant	Lieu de prélèvement	Type de station
1	ALL_138	Allaine Boncourt	NAWA
2	ALL_11816	Allaine, Amont Courchavon	Focus Allaine
3	ALL_14712	Allaine Pont de la STEP	Focus Allaine
4	ALL_31076	Allaine, source amont Charmoille	Focus Allaine
5	SAI	Source du Saivu	Focus Allaine
6	BEU	Source de la Beuchire	Focus Allaine
7	VOY_961	Source du Voyeboeuf	Focus Allaine
8	JON_185	Ruisseau du Jonc aval	Focus Allaine
9	COR_498	Cornoline aval	Focus Allaine
10	ERV_430	Erveratte aval	Focus Allaine
11	ERV_5585	Erveratte Fregiécourt	NAWA
12	COE_25	Coeuvatte aval	Focus Allaine
13	VEN_908	Vendline aval	Focus Allaine
14	VEN_7030	Vendline amont	Focus Allaine
15	DOU_2982	Doubs, Ocourt	NAWA
16	SOR_344	Sorne, Delémont	NAWA
17	BIR_35618	Birse, Les Riedes-Dessus	NAWA
18	SCH_6378	Scheulte, Vicques	NAWA

Figure 29 : Stations de prélèvement pour la surveillance de la qualité physico-chimique des eaux de surface 2023.

La campagne pilote pour la mesure de la température des cours d'eau dans un but de gestion des changements climatiques, entreprise en 2022 sur le bassin versant de l'Allaine sera poursuivie en 2023.

Autres actions

En parallèle à la poursuite de la surveillance de la qualité des eaux de surface, des actions spécifiques sont déjà mises en œuvre ou planifiées afin de remédier aux déficits déjà constatés.

ENV va poursuivre en 2023 ses campagnes de contrôle systématique de l'impact des rejets dans les cours d'eau jurassiens, en continuant d'examiner le bassin versant de la Birse. Des mesures correctives seront demandées aux communes, avec des délais variables en fonction des nuisances constatées et de la complexité des travaux à mettre en œuvre. Il appartient en effet aux autorités communales de veiller à la mise en œuvre de ces mesures qui figurent, ou devraient figurer, dans leurs Plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE).

Les pollutions ponctuelles de cours d'eau feront comme d'habitude l'objet d'un suivi par l'ENV.

ANNEXE 1 : LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSÉS DURANT LA CAMPAGNE 2022

Liste des composés avec exigences chiffrées selon annexe 2 OEaux :

Substance	Utilisation	Critère qualité chronique (µg/l)	Critère qualité aiguë (µg/l)
Médicaments			
Azithromycine	Antibiotique macrolide	0.019	0.18
Clarithromycine	Antibiotique macrolide	0.12	0.19
Diclofénac	Anti inflammatoire non stéroïdien	0.05	na
Pesticides et métabolites de pesticides organiques (produits biocides et produits phytosanitaires)			
Azoxystrobine	Fongicide	0.2	0.55
Cyprodinil	Fongicide	0.33	3.3
Diuron	Herbicide	0.07	0.25
Epoxiconazole	Fongicide	0.2	0.24
Imidacloprid	Insecticide	0.013	0.1
Isoproturon	Herbicide	0.64	1.7
MCPA	Herbicide	0.66	6.4
Métazachlore	Herbicide	0.02	0.28
Métolachlore	Herbicide	0.69	3.3
Métribuzine	Herbicide	0.058	0.87
Nicosulfuron	Herbicide	0.0087	0.23
Pirimicarbe	Insecticide	0.09	1.8
Terbutylazine	Herbicide	0.22	1.3
Terbutryne	Herbicide	0.065	0.34
Thiacloprid	Insecticide	0.01	0.08
Thiamethoxam	Insecticide	0.042	1.4
AMPA	Métabolite d'herbicide	0.1	0.1
Atrazine-déséthyle	Métabolite d'herbicide	0.1	0.1
Chloridazone-désphényle	Métabolite d'herbicide	0.1	0.1
Métolachlore-ESA	Métabolite d'herbicide	0.1	0.1
Métolachlore-OXA	Métabolite d'herbicide	0.1	0.1
2,4-D	Herbicide	0.1	0.1
Acetamiprid	Insecticide	0.1	0.1
Asulam	Herbicide	0.1	0.1
Atrazine	Herbicide	0.1	0.1
Bentazone	Herbicide	0.1	0.1
Boscalid	Fongicide	0.1	0.1
Carbendazime	Fongicide	0.1	0.1
Chloridazone	Herbicide	0.1	0.1
Chlortoluron	Insecticide	0.1	0.1
Clothianidin	Insecticide	0.1	0.1
Cyproconazole	Fongicide	0.1	0.1
DEET	Insecticide - répulsif	0.1	0.1
Diazinon	Insecticide	0.1	0.1
Diflufénican	Herbicide	0.1	0.1

Diméthachlore	Herbicide	0.1	0.1
Diméthènamide-P	Herbicide	0.1	0.1
Diméthoate	Insecticide - acaricide	0.1	0.1
Ethofumesate	Herbicide	0.1	0.1
Fenpropimorphe	Fongicide	0.1	0.1
Fipronil	Insecticide	0.1	0.1
Fludioxonil	Fongicide	0.1	0.1
Flufénacet	Herbicide	0.1	0.1
Fluroxypyr	Herbicide	0.1	0.1
Foramsulfuron	Herbicide	0.1	0.1
Glyphosate	Herbicide	0.1	0.1
Indoxacarb	Insecticide	0.1	0.1
Iprovalicarb	Fongicide	0.1	0.1
Linuron	Herbicide	0.1	0.1
Mécoprop	Herbicide	0.1	0.1
Mésotrione	Herbicide	0.1	0.1
Métalaxyl	Fongicide	0.1	0.1
Métamitron	Herbicide	0.1	0.1
Méthiocarb	Insecticide	0.1	0.1
Méthomyl	Insecticide	0.1	0.1
Méthoxyfénozide	Insecticide	0.1	0.1
Napropamide	Herbicide	0.1	0.1
Propamocarbe	Fongicide	0.1	0.1
Propyzamide	Herbicide	0.1	0.1
Prosulfocarbe	Herbicide	0.1	0.1
Pyrimethanil	Fongicide	0.1	0.1
Spinosad	Insecticide	0.1	0.1
Spiroxamine	Fongicide	0.1	0.1
Tébuconazole	Fongicide	0.1	0.1
Tébufénozide	Insecticide	0.1	0.1
Tembotrione	Herbicide	0.1	0.1
Triclopyr	Herbicide	0.1	0.1
Tritosulfuron	Herbicide	0.1	0.1

Liste des composés sans exigences chiffrées OEaux

Substance	Utilisation	Critère qualité chronique (µg/l)	Critère qualité aigüe (µg/l)
Alimentaires			
Acésulfame K	Edulcorant	na	na
Industrielles			
Benzotriazole	inhibiteur de corrosion	na	na
PFOS	Tensioactif	na	na
Tolyltriazole	inhibiteur de corrosion	na	na
Triclosan	Biocide	na	na
Médicaments			
Acide diatrizoïque	Produit de contrast (radiologie)	na	na
Acide méfénamique	Anti inflammatoire non stéroïdien	na	na

Amisulpride	Antidépresseur	na	na
Aténolol	Bêtabloquant	na	na
Bezafibrate	Hypolipémiant	na	na
Candesartan	Antidépresseur	na	na
Carbamazépine	Anticonvulsivant - antiépileptique	na	na
Ciprofloxacine	Antibiotique	na	na
Citalopram	Antidépresseur	na	na
Gabapentin	Antiépileptique, antalgique	na	na
Hydrochlorothiazide	Diurétique	na	na
Iopamidol	Produit de contrast (radiologie)	na	na
Irbésartan	Antihypertenseur	na	na
Metformine	Antidiabétique	na	na
Métoprolol	Bêtabloquant	na	na
Naproxène	Anti inflammatoire non stéroïdien	na	na
Ofloxacine	Antibiotique	na	na
Paracétamol	Antalgique	na	na
Propranolol	Bêtabloquant	na	na
Sertraline	Antidépresseur	na	na
Sotalol	Bêtabloquant	na	na
Sulfaméthazine	sulfonamide antibactérien	na	na
Sulfaméthoxazole	Antibiotique sulfamide	na	na
Tramadol	Antalgique	na	na
Triméthoprim	Antibiotique	na	na
Venlafaxine	Antidépresseur	na	na

ANNEXE 2 : LISTE DES MICROPOLLUANTS DÉTECTÉS EN 2022 SUR LES STATIONS DU BASSIN VERSANT DU DOUBS

Doubs, Roche aux Brochets

Substance	Type - Utilisation	Avril - C _{mesurée} (µg/l)	Juin - C _{mesurée} (µg/l)	Septembre - C _{mesurée} (µg/l)	Novembre - C _{mesurée} (µg/l)
Acésulfame K	Alimentaire - Edulcorant	0.166	0.291	0.17	0.053
Benzotriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.128	0.115	0.2	0.082
Tolytriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.054	< 0.05	0.07	< 0.05
Tramadol	Médicament - Antalgique	< 0.01	0.011	0.016	< 0.01
Metformine	Médicament - Anti diabétique	0.297	0.164	0.121	0.164

Doubs, Lomène

Substance	Type - Utilisation	Avril - C _{mesurée} (µg/l)	Juin - C _{mesurée} (µg/l)	Septembre - C _{mesurée} (µg/l)	Novembre - C _{mesurée} (µg/l)
Acésulfame K	Alimentaire - Edulcorant	0.181	0.216	0.145	0.064
Triclosan	Industriel - Biocide	0.141	0.02	0.02	0.02
Benzotriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.129	0.145	0.186	0.082
Tolytriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.054	0.061	0.054	< 0.05
Tramadol	Médicament - Antalgique	< 0.01	0.014	0.014	< 0.01
Metformine	Médicament - Anti diabétique	0.288	0.194	0.141	0.164

Doubs, aval Soubey

Substance	Type - Utilisation	Avril - C _{mesurée} (µg/l)	Juin - C _{mesurée} (µg/l)	Septembre - C _{mesurée} (µg/l)	Novembre - C _{mesurée} (µg/l)
Acésulfame K	Alimentaire - Edulcorant	0.18	0.294	0.13	0.051
Triclosan	Industriel - Biocide	< 0.02	0.064	< 0.02	< 0.02
Benzotriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.16	0.144	0.175	0.087
Tolytriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.062	0.073	< 0.05	< 0.05
Tramadol	Médicament - Antalgique	< 0.01	0.017	0.017	< 0.01
Metformine	Médicament - Anti diabétique	0.292	0.181	0.14	0.168
Iopamidol	Médicament - Produit de contraste (radiologie)	< 0.02	0.035	< 0.02	< 0.02
Chloridazone-dé-sphényle	Pesticide - Métabolite d'herbicide	0.053	< 0.050	< 0.050	< 0.050

Doubs, Clairbief

Substance	Type - Utilisation	Avril - C _{mesurée} (µg/l)	Juin - C _{mesurée} (µg/l)	Septembre - C _{mesurée} (µg/l)	Novembre - C _{mesurée} (µg/l)
Acésulfame K	Alimentaire - Edulcorant	0.189	0.149	0.191	< 0.05
Triclosan	Industriel - Biocide	0.031	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Benzotriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.134	0.149	0.212	0.102
Tolytriazole	Industriel - Inhibiteur de corrosion	0.063	0.07	0.062	< 0.05
Tramadol	Médicament - Antalgique	< 0.01	0.019	0.017	< 0.01
Metformine	Médicament - Anti diabétique	0.304	0.181	0.148	0.163

lopamidol	Médicament - Produit de contrast (radiologie)	< 0.02	0.049	< 0.02	< 0.02
-----------	---	--------	-------	--------	--------

Ruisseau de la Motte, aval

Substance	Type - Utilisation	Avril - C _{mesurée} (µg/l)	Juin - C _{mesurée} (µg/l)	Septembre - C _{mesurée} (µg/l)	Novembre - C _{mesurée} (µg/l)
Metformine	Médicament - Anti diabétique	< 0.05	0.156	< 0.05	< 0.05

Ruisseau du Moulin, aval

Substance	Type - Utilisation	Avril - C _{mesurée} (µg/l)	Juin - C _{mesurée} (µg/l)	Septembre - C _{mesurée} (µg/l)	Novembre - C _{mesurée} (µg/l)
lopamidol	Médicament - Produit de contrast (radiologie)	< 0.02	0.054	< 0.02	< 0.02

ANNEXE 3 : SUIVI BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE 2022, BASSIN VERSANT DU DOUBS – RAPPORT AQUABUG