

MICROPOLLUANTS

Les micropolluants organiques dans les rivières : un risque pour la biodiversité

La législation fédérale charge les cantons de garantir la protection de la population et des biens contre les atteintes causées par les activités humaines. Parmi leurs responsabilités, les cantons doivent assurer une surveillance rigoureuse de la qualité de l'eau sur leur territoire.

La détection et la mesure des polluants présents en traces, appelés micropolluants, dans l'environnement, représentent un défi analytique nécessitant des instruments hautement performants et des compétences spécialisées pour les utiliser efficacement.

Les micropolluants organiques présentés ici se déclinent en deux catégories :

1. Les **micropolluants organiques d'origine urbaine** (cosmétiques, résidus médicamenteux, produits agroalimentaires, produits industriels, etc.).
2. Les produits phytosanitaires, **micropolluants organiques, d'origine agricole ou domestique** (herbicides, fongicides, insecticides).

Le saviez-vous ?



Un micropolluant est une substance chimique qui, même à de très faibles concentrations (mesurées en $\mu\text{g/L}$, ng/L voire pg/L), pose des problèmes pour la biodiversité en raison de sa toxicité, de sa persistance (non biodégradable) et/ou de sa bioaccumulation (accumulation dans les organismes vivants).

Bien qu'il soit invisible à l'œil nu (comparable à la présence d'un morceau de sucre dans une piscine olympique à une concentration de $\mu\text{g/L}$), il reste néanmoins préoccupant.

Toutes les évaluations de la qualité des cours d'eau vaudois en micropolluants sont regroupées sur le site internet vhv-qualite.ch¹².

La surveillance de la qualité en micropolluants entre 2018 et 2022 en quelques chiffres



23

rivières



32

sites



1'400

prélèvements



119'000

analyses



Pour relever les défis de la protection des eaux et obtenir une image précise de la qualité de l'eau dans le canton, celui-ci a adapté son *réseau de surveillance des micropolluants*^[2].

Ce réseau se structure selon deux approches et objectifs distincts.

Réseau de surveillance des micropolluants des eaux usées ●

Depuis 2012, quatre fois par année, des prélèvements instantanés d'échantillons sont effectués dans les cours d'eau récepteurs d'eaux usées provenant de STEP (Figure 1).

Ce réseau permet principalement d'obtenir un état de la présence des **micropolluants d'origine urbaine** dans les cours d'eau avant la mise en place des mesures de traitement dans les STEP selon le *Plan cantonal de traitement des micropolluants*^[2]. Ce réseau permet ainsi d'évaluer l'impact de ces mesures dans les rivières.

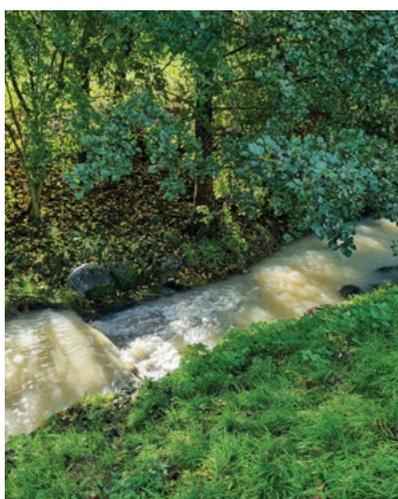
Cette méthodologie implique l'analyse d'une quarantaine de substances provenant des eaux usées (telles que des analgésiques, des anticorrosifs, des édulcorants, des antibiotiques, des antidépresseurs, etc.) sur des échantillons instantanés prélevés au moins quatre fois par an, à travers les quatre saisons, dans 27 stations réparties sur 18 cours d'eau du canton.

Réseau de surveillance des micropolluants selon l'OEaux ●

Afin d'avoir un aperçu de la pollution des cours d'eau par les **produits phytosanitaires**, des analyses de micropolluants organiques d'usage agricole et domestique sont effectuées sur plusieurs stations cantonales et fédérales (Figure 2). Depuis 2017, la Confédération a en effet mis en place, en collaboration avec les cantons, un réseau d'observation suisse de la qualité des eaux pour la pollution par les micropolluants dans les rivières. Depuis 2019, ce réseau est utilisé pour suivre l'efficacité du plan d'action Suisse de réduction des produits phytosanitaires. Il intègre **principalement des substances issues de produits phytosanitaires et quelques substances des eaux usées**. Il comprend 10 stations, dont 5 font partie du réseau fédéral de surveillance de la qualité des eaux superficielles (NAWA) établi par l'OFEV (Figure 1).

La méthodologie de prélèvement permet de répondre aux nouvelles exigences de l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201). L'évaluation de la pollution chronique (persistante dans le temps) et de son impact est réalisée sur des échantillons prélevés tout au long de l'année, ou de mars à octobre (période de traitement agricole), selon la station.

Les **échantillons sont des échantillons composites continus sur 14 jours**. L'évaluation de la pollution aiguë (forte concentration mais brève dans le temps) et de son impact est réalisée sur 3 des 10 stations à l'aide **d'échantillons composites continus de 3,5 jours** prélevés d'avril à juillet.



Le prélèvement des échantillons pour la détermination des micropolluants nécessite des armoires de prélèvement réfrigérées qui gèrent des prises d'aliqots d'eau de la rivière régulièrement pendant 14 jours. Ceci nécessite donc des flacons en verre de grande capacité.

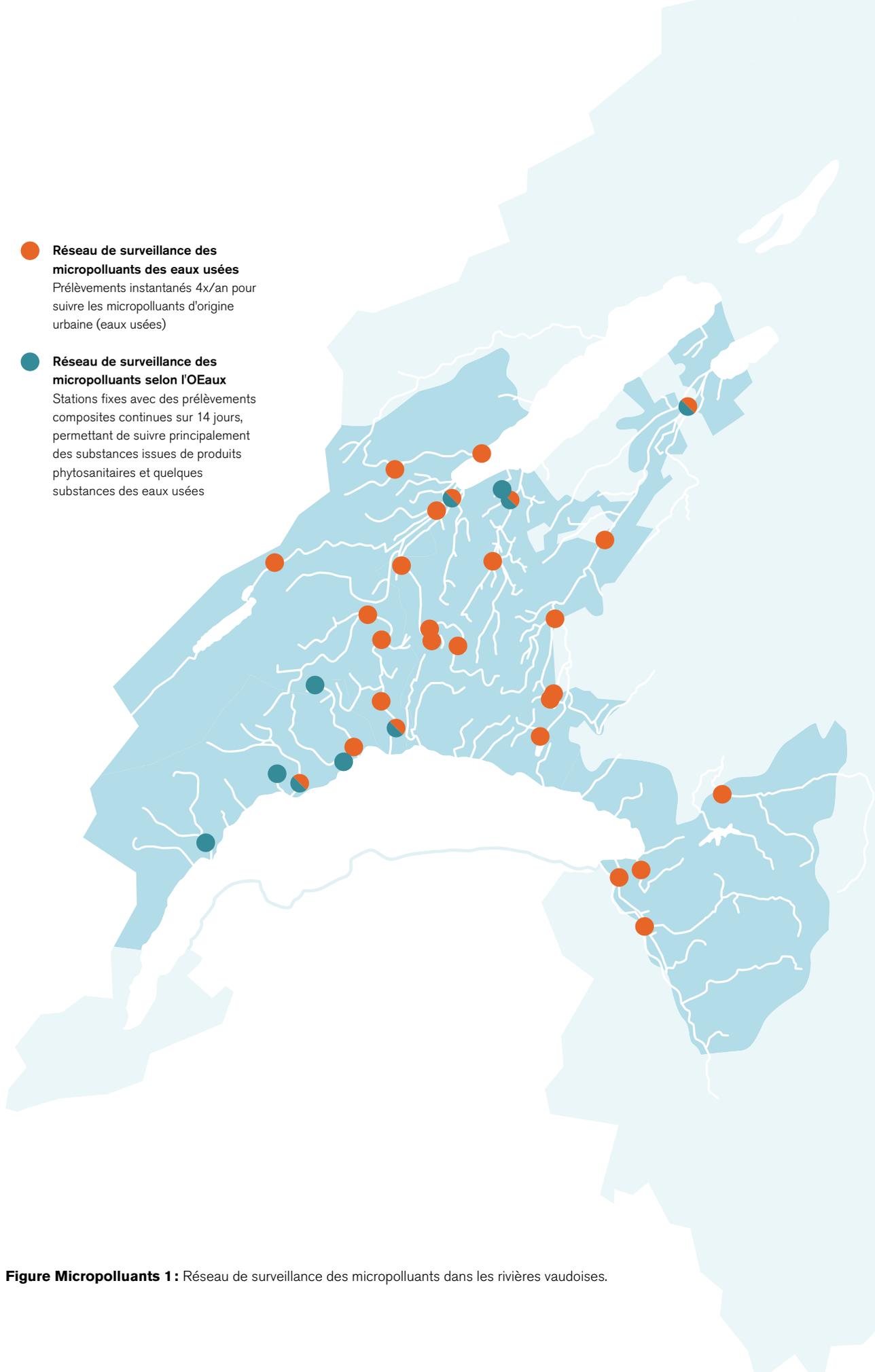


Figure Micropolluants 1 : Réseau de surveillance des micropolluants dans les rivières vaudoises.

Quels critères pour définir la pollution des rivières par les micropolluants ?

Cadre légal de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux)

L'annexe 2 de l'OEaux fixe les exigences chiffrées pour les concentrations de trois médicaments et 19 pesticides organiques (produits biocides et produits phytosanitaires) dans les cours d'eau et étendues d'eau. Chaque substance est en principe associée à une valeur d'exigence spécifique pour une **pollution chronique** et une pollution aiguë. La norme de 100 ng/L est appliquée pour les pesticides n'ayant pas de limites spécifiques.

Les résultats découlant de l'application de l'OEaux sont caractérisés par deux catégories : **objectifs « atteint »** (code bleu) ou **« non atteint »** (code rouge). Un site est jugé non conforme si une limite n'a pas été respectée dans au moins un échantillon au cours de l'année.

Risque écotoxicologique

La qualité de l'eau peut également être évaluée en comparant les concentrations mesurées dans les eaux avec des critères de qualité mis en place par le *centre ECOTOX*¹². Ceux-ci sont déterminés sur la base d'études d'écotoxicité et selon la méthodologie de l'Union européenne pour la détermination des normes de qualité environnementale. L'évaluation de la pollution est alors effectuée au niveau de chaque échantillon, en comparant la concentration individuelle de chaque substance avec le **critère de qualité environnementale aiguë (CQEa) ou chronique (CQEc)**.

Les critères de qualité environnementaux (CQE) sont des concentrations dans les eaux, propres à chaque substance chimique, en dessous desquelles aucun effet nocif sur les organismes aquatiques n'est attendu. Ces concentrations sont fonction, entre autres, de la substance et de la durée d'exposition. Cette méthode permet notamment de prendre en compte des substances qui ne sont pas intégrées dans l'Annexe 2 de l'OEaux.

Particularité des micropolluants : pour certaines substances (fenpropimorphe, nicosulfuron...) les CQE sont tellement bas que la méthodologie utilisée pour leur analyse ne permet pas toujours d'obtenir une limite de quantification assurant l'évaluation du risque écotoxicologique les concernant.

L'évaluation du risque se fait sur toutes les valeurs mesurées pendant une année dans les stations du réseau de surveillance des micropolluants selon l'OEaux. Le **quotient de risque** dans chaque échantillon est déterminé pour chaque substance par le ratio entre la concentration de la substance obtenue dans l'échantillon et le critère de qualité environnementale chronique ou aiguë. Le ratio entre ces deux valeurs, donne le quotient de risque individuel de la substance (QRi). Si la concentration mesurée est supérieure à ce critère, un risque existe pour la faune et la flore aquatique. Les classes de risque « Très faible » et « Faible » correspondent à l'évaluation « Exigence satisfaite » de l'OEaux tandis que les classes de risque « Modéré » à « Très élevé » correspondent à l'évaluation « Exigence non satisfaite » de l'OEaux.

Le centre ECOTOX a par ailleurs déterminé des **classes taxonomiques (Producteurs primaires – plantes (P), Invertébrés (I), Vertébrés (V))** impactées par la présence de certains micropolluants organiques dans les eaux. Ceci permet de déterminer le risque pour chaque catégorie taxonomique engendré par le mélange de ces substances dans l'échantillon. Pour ceci, les quotients de risque des substances (QRi) présentant un risque pour la même classe taxonomique sont additionnés. Enfin, afin de savoir qu'elle catégorie de substances est la plus problématique dans le cours d'eau, la même démarche est effectuée en additionnant les risques au sein de la même catégorie de substances (herbicides, insecticides, fongicides, médicaments, autres). La couleur indique le niveau de risque que représente le mélange des substances selon le tableau ci-contre pour chaque catégorie taxonomique et selon le type de substances.

Indice de pollution

Un **indice de pollution**, basé sur les données des concentrations et des risques que les substances représentent pour la faune et la flore aquatique, peut également être déterminé pour chaque échantillon du réseau de surveillance des micropolluants des eaux usées. Le risque est calculé en comparant les concentrations environnementales individuelles obtenues dans les échantillons avec les critères de qualité environnementale chronique (CQEc). La concentration cumulée moyennée ainsi que le risque cumulé moyen permettent de définir 4 catégories de pollution.

Résultats selon l'OEaux

Une pollution chronique qui reflète l'activité humaine dans le bassin versant

Le Tableau 1 présente l'état de la qualité de l'eau dans les 10 stations de surveillance du canton, conformément à l'Annexe 2 de l'OEaux.

Au cours de la période 2018–2022, quatre rivières (l'Aubonne, le Boiron de Morges, la Broye et la Venoge) ne respectent pas les exigences en ce qui concerne les **médicaments**.

En ce qui concerne les **pesticides** ayant des limites spécifiques, seul le site sur l'Aubonne n'a enregistré aucun dépassement au cours des 5 dernières années. Cependant, pour les autres pesticides, tous les sites ont dépassé la limite de 100 ng/L.

Le saviez-vous ?



La pollution par les micropolluants reste invisible à l'œil nu. Une pollution chronique se caractérise par un déversement continu ou répété de micropolluants dans les eaux, créant ainsi une altération persistante de l'environnement aquatique.

La présence constante de ces micropolluants dans le temps représente un risque pour la santé de l'écosystème aquatique.

Rivières	Sites	Médicaments					Pesticides limites spécifiques					Pesticides 100 ng/L				
		2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
Aubonne	Allaman Le Coulet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Boiron de Morges	Lac Tolochenaz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Broye	Domdidier	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Combagnou	Pampigny Le Selier	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Eau Noire de Perroy	Le Martheray	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Menthue	La Mauguettaz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Promenthouse	Le Rancho	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ruisseau de Gi	La Mauguettaz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Thièle	Yverdon Curtil-Maillet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Venoge	Ecublens Les Bois	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Aucun dépassement ■ Dépassement ■ Aucune donnée

Tableau Micropolluants 1 : Qualité obtenue entre 2018 et 2022 selon l'Annexe 2 de l'OEaux (pollution chronique).

Résultats selon le risque écotoxicologique

La présence d'un cocktail de micropolluants dans les eaux, un risque pour les organismes

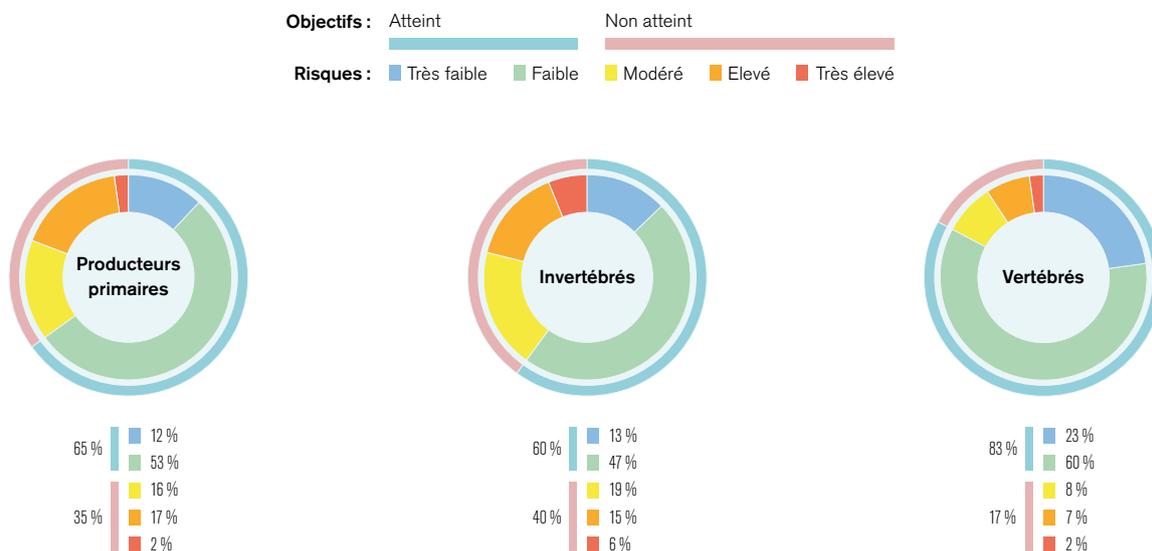
La Figure 2 donne une vision des risques qu'engendre le mélange des substances pour la faune et la flore aquatiques. Elle met en évidence des risques élevés à très élevés pour toutes les catégories d'organismes sur l'ensemble des sites.

Ainsi 36% des échantillons analysés entre 2018 et 2022 ont une qualité en micropolluants organiques induisant un risque modéré à très élevé pour les **producteurs primaires**, 40% pour les **invertébrés** et 17% pour les **vertébrés**.

Le saviez-vous ?



Des substances qui se retrouvent dans l'environnement peuvent, une fois mélangées avec d'autres substances, devenir potentiellement plus nocives pour la faune et/ou la flore aquatique que si elles les retrouvaient séparément dans le milieu aquatique. On appelle cela « l'Effet cocktail ».



Rivières	Stations	Médiane des risques annuels		
		Producteurs primaires	Invertébrés	Vertébrés
Aubonne	Allaman Le Coulet	Modéré	Modéré	Modéré
Boiron de Morges	Lac Tolochenaz ^(a)	Elevé	Très élevé	Modéré
Broye	Domdidier	Elevé	Elevé	Modéré
Combagnou	Pampigny Le Selier ^(a)	Elevé	Très élevé	Faible
Eau Noire de Perroy	Le Martheray	Très élevé	Très élevé	Elevé
Menthue	La Mauguettaz	Très élevé	Elevé	Modéré
Promenthouse	Le Rancho	Elevé	Faible	Faible
Ruisseau de Gi	La Mauguettaz ^(a)	Elevé	Très élevé	Faible
Thièle	Yverdon Curtil-Maillet	Elevé	Faible	Faible
Venoge	Ecublens Les Bois ^(a)	Très élevé	Très élevé	Très élevé

^(a) Sites avec des analyses spécifiques pour les insecticides

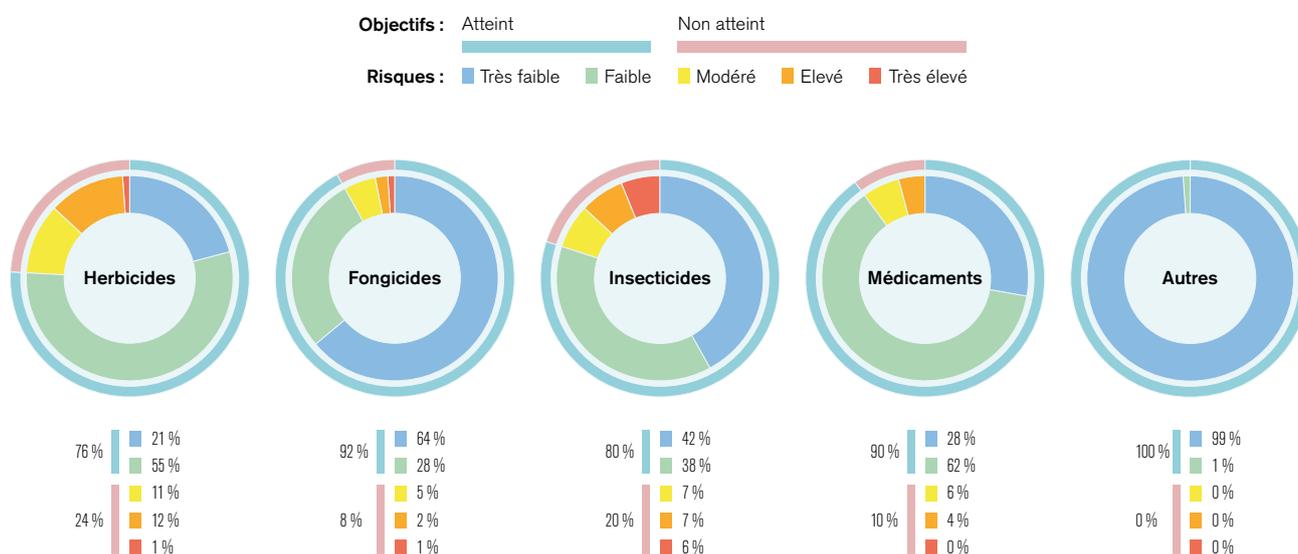
Figure Micropolluants 2 : Répartition des classes de risque selon les trois catégories cibles : producteurs primaires, invertébrés et vertébrés.

Selon leur utilisation dans le bassin versant, plusieurs micropolluants sont à l'origine des risques pour la biodiversité

Afin de connaître la catégorie de substances la plus problématique dans le cours d'eau, les risques peuvent être additionnés selon les catégories ; herbicides (33 substances), fongicides (13 substances), insecticides (17 substances), médicaments (17 substances) et autres (3 substances).

L'origine des risques (Figure 3) dépend du bassin versant et des conditions climatiques, et varie donc d'une année à l'autre. Dans 24 % des échantillons le mélange des **herbicides** induit des risques modérés à très élevés pour la faune et la flore aquatique, 20% pour les **insecticides** avec 6% des risques très élevés.

La présence de **médicaments** induit un risque pour la faune sur 10% des échantillons, dont 4 rivières présentant des bassins versants fortement impactés par des apports d'eaux usées. Les **fongicides** impactent fortement la qualité de l'Eau Noire de Perroy. Les **herbicides** induisent des risques modérés à élevés au niveau de tous les sites exceptés celui sur l'Aubonne tandis que les insecticides induisent des risques élevés à très élevés sur 6 sites. Ces 6 sites ont une surveillance particulière au niveau des insecticides de type pyréthrinoides. Pratiquement toutes les catégories de substances sont impliquées dans les risques sur les 3 types d'organismes (primaires, invertébrés et vertébrés).



Rivières	Stations	Médiane des risques annuels				
		Herbicides	Fongicides	Insecticides	Médicaments	Autres
Aubonne	Allaman Le Coulet	Très faible	Très faible	Très faible	Modéré	Très faible
Boiron de Morges	Lac Tolochenaz ^(a)	Elevé	Très faible	Très élevé	Modéré	Très faible
Broye	Domdidier	Elevé	Très faible	Très faible	Modéré	Très faible
Combagnou	Pampigny Le Selier ^(a)	Elevé	Très faible	Très élevé	Très faible	Très faible
Eau Noire de Perroy	Le Martheray ^(a)	Très élevé	Très élevé	Très élevé	Très faible	Très faible
Menthue	La Mauguettaz	Elevé	Modéré	Modéré	Très faible	Très faible
Promenthouse	Le Rancho	Elevé	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
Ruisseau de Gi	La Mauguettaz ^(a)	Elevé	Très faible	Très élevé	Très faible	Très faible
Thièle	Yverdon Curtil-Maillet	Modéré	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
Venoge	Ecublens Les Bois ^(a)	Elevé	Très faible	Modéré	Très élevé	Très faible

^(a) Sites avec des analyses spécifiques pour les insecticides

Figure Micropolluants 3 : Origine des risques.

Quelles substances dépassent les normes ?

L'impact des micropolluants organiques est encore plus important lorsque leurs concentrations dépassent plusieurs exigences (légales et toxicologiques – Tableau 2).

En ce qui concerne les **fongicides**, 9 substances dépassent les normes établies par l'OEaux, avec quatre d'entre elles dépassant les critères de qualité environnementale (CQE).

Le cyprodinil, un fongicide utilisé dans les cultures fruitières, légumières, viticoles ainsi que sur les gazons d'ornement et de sport, est la substance la plus problématique, qu'elle soit utilisée à des fins professionnelles ou non. Ensuite, on retrouve l'azoxystrobine, le fenpropimorphe et la spiromaxime.

Parmi les 17 **insecticides** analysés, 10 ont dépassé les normes établies par l'OEaux, avec 13 d'entre eux dépassant également les critères de qualité environnementale (CQE), dont 10 présentent des dépassements très significatifs, avec des risques élevés à très élevés. Certains de ces insecticides sont interdits depuis quelques années pour un usage phytosanitaire, comme le diazinon et la perméthrine, tandis que d'autres ont été plus récemment interdits, tels que le chlorpyrifos, le chlorpyrifos-méthyl et le thiaclopride.

Leur présence dans les eaux peut s'expliquer par d'autres utilisations dans le bassin versant. En effet, l'homologation de ces substances dépend de diverses bases légales, notamment l'ordonnance sur les produits phytosanitaires, l'ordonnance sur les produits biocides et Swissmédic pour les médicaments. Par exemple, la perméthrine est homologuée comme médicament

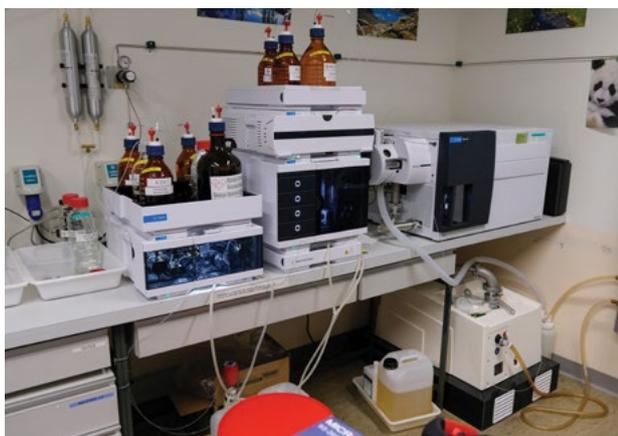
vétérinaire (antiparasitaire) et biocide, le diazinon comme médicament vétérinaire (antiparasitaire), tandis que la lambda-cyhalothrine est homologuée à la fois comme produit phytosanitaire et biocide.

En ce qui concerne les 33 **herbicides** évalués, nous constatons que 21 substances ont dépassé les normes établies par l'OEaux.

Parmi celles-ci, 6 ont enregistré des dépassements au cours des cinq années (bentazone, glyphosate, mécoprop-p, métamitron, métazachlore et nicosulfuron), avec des risques élevés à très élevés pour la faune et la flore aquatiques associés à 9 substances. Certains de ces herbicides présentent des dépassements des CQE sur plusieurs années consécutives.

L'évaluation de la qualité des eaux pour une pollution continue démontre que tous les cours d'eau suivis sont affectés par une pollution chronique, entraînant des risques élevés pour la biodiversité.

Elle met également en évidence l'implication de différents types de substances à usages variés dans cette problématique.



L'analyse des micropolluants nécessite des instruments de haute technologie garantissant la sensibilité et la spécificité de cette analyse. Ici, des échantillons spécialement préparés dans des petits flacons vont être injectés dans une chromatographie liquide couplée à une spectrométrie de masse pour l'analyse des pesticides.

Catégories	Substances	PPH	Risque toxicologique observé					Evaluation selon l'OEaux							
			COE [ng/L]	Effect	2018	2019	2020	2021	2022	NQE [ng/L]	2018	2019	2020	2021	2022
Médicaments	Ibuprofène	–	11	PIV											
	Diclofénac	–	50	IV						50					
Fongicides	Azoxystrobine	oui	200	PI						200					
	Boscalide	oui	12 000	PV						100					
	Cyprodinil	oui	330	I						330					
	Iprovalicarbe	oui	190 000	PIV						100					
	Fenpropimorphe	2020	16	V						100					
	Métalaxyl-M	oui	20 000	PIV						100					
	Propamocarbe	oui	1 000 000	PIV						100					
	Spiroxamine	oui	63	PV						100					
	Tébuconazole	oui	240	PIV						100					
	Trifloxystrobine	oui	270	PIV						100					
	Herbicides	2,4-D	oui	600	P						100				
Bentazone		oui	270 000	PV						100					
Chlortoluron		oui	600	P						100					
Diflufenican		oui	10	P						100					
Diméthachlore		oui	120	P						100					
Diméthamide-P		oui	260	P						100					
Diuron		2021	70	P						70					
Ethofumesate		oui	3 100	PI						100					
Flufénacet		oui	48	P						100					
Foramsulfuron		oui	17	P						100					
Glyphosate		oui	120 000	PIV						100					
Linuron		2019	260	PV						100					
MCPA		oui	660	P						660					
Mécoprop-p		oui	800	P						100					
Mésotrione		oui	–	–						100					
Métamitron		oui	4 000	P						100					
Métazachlore		oui	20	P						20					
S-Métolachlore		oui	690	PV						690					
Métribuzine		oui	58	P						58					
Napropamide		oui	5 100	P						100					
Nicosulfuron		oui	8.7	P						8.7					
Pendiméthaline		oui	300	PIV						100					
Propyzamide		oui	63	P						100					
Terbuthylazine		oui	220	PI						220					
Insecticides		Chlorpyrifos	2021	0.46	I						0.46				
		Chlorpyrifos-méthyl	2021	1	I						100				
		Cyperméthrine	oui	0.03	I						0.03				
	DEET	–	88 000	PIV						100					
	Déltaméthrine	oui	0.0017	IV						100					
	Diazinon	2011	12	I						12					
	Diméthoate	2020	70	I						100					
	Fipronil	2019	0.77	I						100					
	Imidaclopride	2021	13	I						13					
	Lambda-Cyhalotrine	oui	0.022	I						100					
	Perméthrine	2007	0.27	I						100					
	Pirimicarbe	oui	90	I						90					
	Thiaclopride	2021	10	I						10					
	Thiaméthoxame	2020	42	I						42					

Risque toxicologique observé: risque moyen calculé uniquement sur les échantillons avec des dépassements des COE. – PPH: indique s'il y a une homologation pour un usage phytosanitaire, active ou passée. – Dates: année à laquelle les substances ont été retirées de l'Annexe 1 de l'ordonnance sur la mise en circulation des produits phytosanitaires (OPPh, RS 916.161). Certaines substances actives sont encore autorisées pendant 2 ans jusqu'à l'écoulement des stocks – Vert: les substances interdites dans le cadre des paiements directs (PER) depuis le 1^{er} janvier 2023. Des exceptions sont permises pour certains types de culture.

Tableau Micropolluants 2: Liste des substances présentant des dépassements de la limite légale de l'Annexe 2 OEaux et/ou des limites écotoxicologiques (COE) dans le cas d'une pollution chronique.



Les pesticides à l'origine de pollutions aiguës et ponctuelles

Le Tableau 3 répertorie les substances pour lesquelles des dépassements sont constatés, tant au niveau des normes de qualité définies par l'OEaux que des critères de qualité environnementale aigus. Les **fongicides** et **insecticides** figurent parmi les principaux pesticides responsables de la toxicité aiguë pour les invertébrés, tandis que les **fongicides** et **herbicides** sont associés à des impacts sur les organismes primaires et les vertébrés.

Cette analyse de la pollution aiguë révèle que toutes les substances posant problème en termes de pollution aiguë présentent également des problèmes de pollution chronique, à l'exception du chloridazone. En ce qui concerne le fénoxycarbe, la méthodologie actuelle ne permet pas de réaliser une évaluation chronique, mais seulement aiguë.

Le saviez-vous ?



Un pesticide est une substance chimique de synthèse ou naturelle utilisée pour tuer, contrôler ou repousser des organismes nuisibles. Les trois types de pesticides les plus connus sont les herbicides contre les mauvaises herbes, les fongicides contre les champignons et les insecticides contre les insectes.

Catégories	Paramètres	PPH	Risque toxicologique observé				Evaluation selon l'OEaux						
			CQE [ng/L]	Effect	2019	2020	2021	2022	NQE [ng/L]	2019	2020	2021	2022
Fongicides	Azoxystrobine	oui	550	PIV					550				
	Boscalide	oui	12 000	PIV					100				
	Cyprodinil	oui	3 300	I					3 300				
	Iprovalicarbe	oui	190 000	PIV					100				
	Métalaxyl-M	oui	97 000	PI					100				
	Propamocarbe	oui	1 000 000	PIV					100				
	Spiroxamine	oui	63	P					100				
	Tébuconazole	oui	1 400	PI					100				
Herbicides	Trifloxystrobine	oui	810	PIV					100				
	2,4-D	oui	4 000	P					100				
	Bentazone	oui	470 000	P					100				
	Chloridazone	2020	190 000	P					100				
	Diméthanamide-P	oui	2 500	P					100				
	Ethofumesate	oui	260 000	PIV					100				
	Flufénacét	oui	750	P					100				
	Foramsulfuron	oui	96	P					100				
	MCPA	oui	6 400	P					6 400				
	Mécoprop-p	oui	4 700	P					100				
	Mésotrione	oui	770	P					100				
	Métamitron	oui	39 000	P					100				
	Insecticides	S-Métolachlore	oui	3 300	P					3 300			
Terbuthylazine		oui	1 300	P					1 300				
Cyperméthrine		oui	0.44	I					0.44				
DEET		–	410 000	PIV					100				
Déltaméthrine		oui	0.017	I					100				
Diméthoate		2020	980	I					100				
Fénoxycarbe		2021	8.7	PIV					100				
Fipronil		2019	3.2	I					100				
Lambda-Cyhalotrine	oui	0.19	I					100					
Perméthrine	2007	2.5	I					100					

Risque toxicologique observé : risque moyen calculé uniquement sur les échantillons avec des dépassements des NQE. – PPH: indique s'il y a eu une homologation pour un usage phytosanitaire. – Dates: année à laquelle les substances ont été retirées de l'annexe 1 de l'ordonnance sur la mise en circulation des produits phytosanitaires (OPPh, RS 916.161) entre le 1^{er} janvier 2005 et le 1^{er} juillet 2022. Certaines substances actives sont encore autorisées pendant 2 ans jusqu'à l'écoulement des stocks. – Vert: les substances interdites dans le cadre des paiements directs (PER) depuis le 1^{er} janvier 2023. Des exceptions sont permises pour certains types de culture.

Tableau Micropolluants 3: Liste des substances présentant des dépassements de la limite légale OEaux Annexe 2 (NQE) et/ou des limites écotoxicologiques aiguës (CQEa).

Résultats selon l'indice de pollution

Une présence marquée des micropolluants des eaux usées

La Figure 4 offre une vue d'ensemble de l'indice de pollution de 27 stations surveillées à l'aide d'échantillons instantanés. Ce réseau de surveillance met en évidence l'impact des rejets d'eaux usées (exutoires de STEP ou déversements dans les réseaux d'évacuation) dans différents cours d'eau du canton.

Les petits cours d'eau, avec un taux de dilution inapproprié, sont les plus touchés, présentant un risque écotoxicologique élevé pour la biodiversité (par exemple, Grenet, Parimbot, Mortigue et Canal occidental). L'effet cumulatif des rejets des STEP le long d'un cours d'eau (par exemple, la Venoge) engendre une augmentation des concentrations d'amont (station la Saraz) en aval (station Ecublens Les Bois) et donc du risque.



- Risque faible et peu ou pas de présence de polluants
- Risque faible mais présence de polluants
- Risque modéré à élevé et forte présence de polluants
- Risque très élevé et très forte présence de polluants

Rivières	Sites	CC _{moy} [ng/L]	R _{moy}
Arnon	Amont Lac	1 249	1.3
Arnon	Amont Vuiteboeuf	2 780	3.7
Aubonne	Allaman Le Coulet	1 027	1.5
Broye	Domdidier	2 735	4.0
Broye	Amont Step Henniez	2 430	2.1
Broye	Bressonnaz	3 306	2.4
Eau Froide de Roche	Rennaz	8 516	3.6
Foirause	Aval Step Bercher	5 289	3.8
Grand Canal	Embouchure	1 925	3.7
Grande Eau	Aigle Autoroute	432	0.6
Grenet	Le Pigeon	8 450	13.9
Menthue	La Manguettaz	1 050	0.8
Morges	Morges	1 453	1.1
Mortigue	Aval STEP Bioley-Orjulaz	9 835	11.2

Rivières	Sites	CC _{moy} [ng/L]	R _{moy}
Canal Occidental	Amont Yverdon	8 259	10.3
Orbe	Vallorbe	235	0.0
Parimbot	Aval STEP Servion	14 349	39.0
Parimbot	Amont STEP Servion	215	0.0
Sarine	Amont La Tine	254	0.2
Talent	Chavornay	3 740	4.4
Talent	St. Barthelemy	5 881	5.2
Talent	Malapalud	3 197	3.4
Thièle	Yverdon Curtil-Maillet	907	0.9
Venoge	Ecublens Les Bois	1 900	2.3
Venoge	Moulin Du Choc	1 037	0.7
Venoge	Lussery	1 068	0.7
Venoge	La Sarraz	518	0.3

Figure Micropolluants 4: Qualité des 27 stations du réseau de surveillance des micropolluants des eaux usées (2018–2022): moyenne des concentrations cumulées (CC_{Moy}) et des risques cumulés (R_{Moy}).



La Venoge à Bussigny

Quelles sont les perspectives ces prochaines années ?

Plusieurs démarches à la fois fédérales et cantonales sont en place pour réduire la présence de micropolluants dans les eaux de surface, détaillées notamment dans le Plan sectoriel de protection de la qualité des eaux du Canton de Vaud.

En ce qui concerne les produits phytosanitaires utilisés en agriculture, tant le Plan d'action national lancé en 2017 visant à réduire les risques et promouvoir une utilisation durable des produits phytosanitaires que le Plan phyto vaudois, ont pour objectif de diminuer les impacts de ces produits sur les écosystèmes aquatiques et les ressources en eau.

À partir du 1^{er} janvier 2023, plusieurs substances phytosanitaires sont désormais interdites dans le cadre des paiements directs (PER), à l'exception de certains types de cultures comme le maraîchage, dans le but de réduire de manière significative, 50% voire jusqu'à 75%, les risques liés aux produits phytosanitaires en agriculture, en ligne avec les objectifs du plan d'action national. Ces substances sont sélectionnées en raison de leur forte toxicité et de leur prévalence dans les cours d'eau en Suisse.

Le plan cantonal micropolluants vise à réduire de plus de 80% la présence de micropolluants dans les eaux usées traitées par ou via les stations d'épuration d'ici 2035, touchant ainsi plus de 90% de la population vaudoise.

De plus, une nouvelle génération de Plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE 2.0) est en cours de développement pour améliorer l'efficacité des réseaux d'évacuation des eaux usées à l'échelle des bassins versants des stations d'épuration, avec une surveillance renforcée des déversements d'eaux usées non traitées dans les cours d'eau.