Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

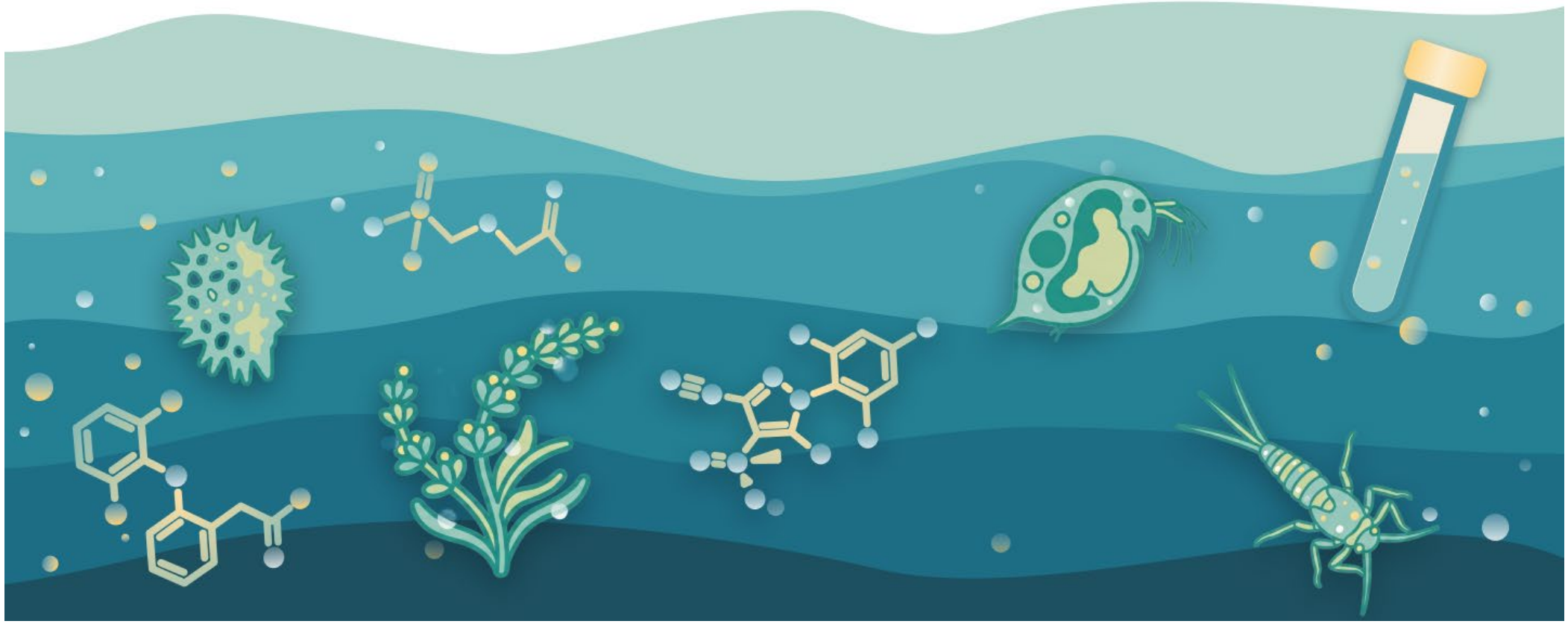
Association suisse des professionnels de la protection des eaux

Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque

Swiss Water Association

vsa.ch/kontakt

V S A



Eaux sous pression : monitoring, polluants et conséquences écologiques

Silwan Daouk, VSA-Plateforme Qualité des eaux

Aqua Viva, Eawag, 23.10.2026

Eaux suisses sous pressions

Pollutions agricoles



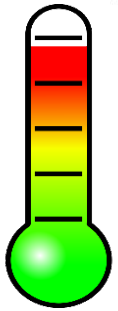




Rectifications / Endiguements



Pollutions urbaines et industrielles



Changements climatiques



Espèces exotiques envahissantes



Force hydraulique

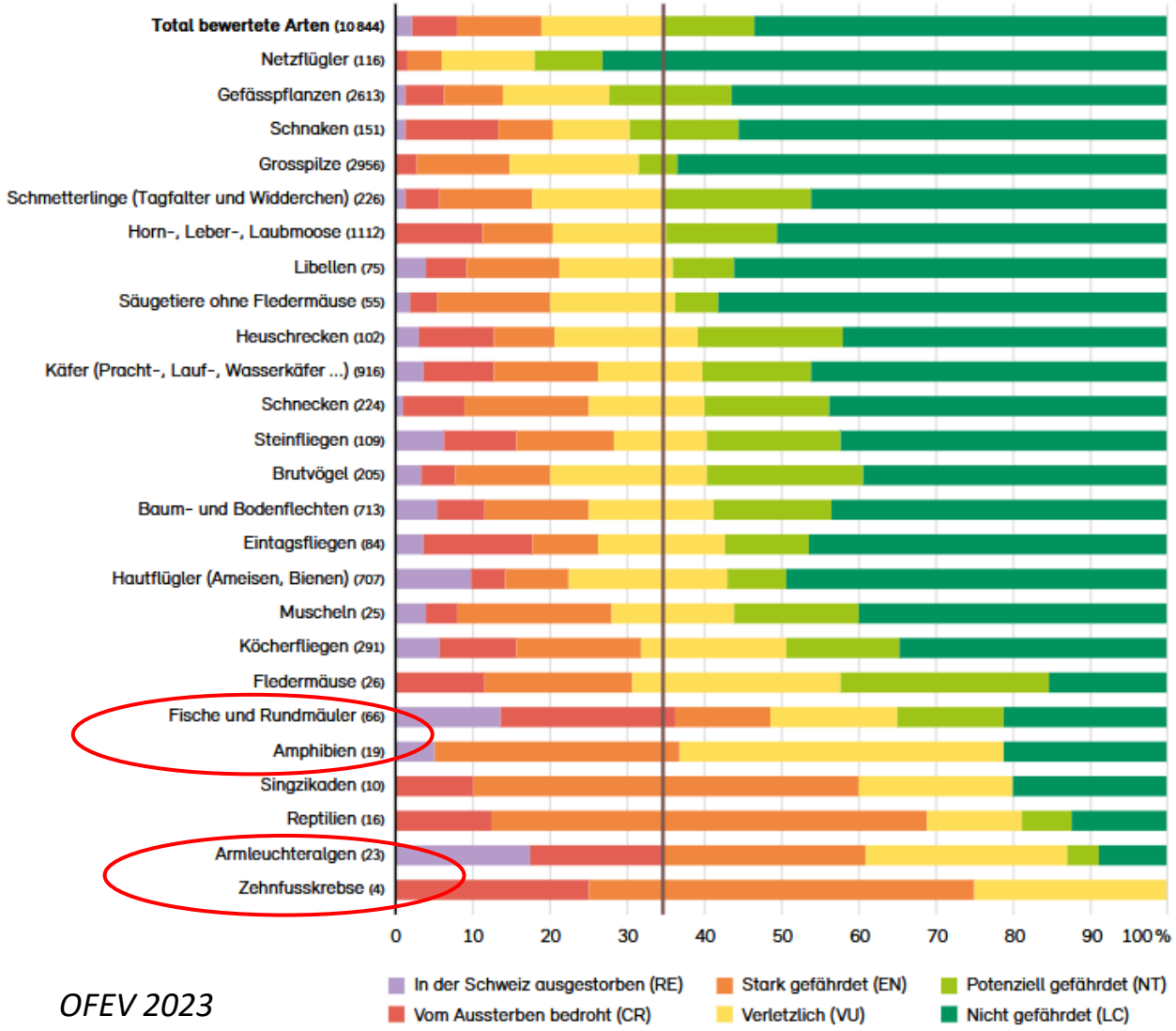
Images: Pixabay; Eric Engbretson, U.S. Fish and Wildlife Service; Anne Dietzel

Eaux suisses sous pressions

Abb. 9: Anteil der Arten nach Gefährdungskategorien pro Organismengruppe

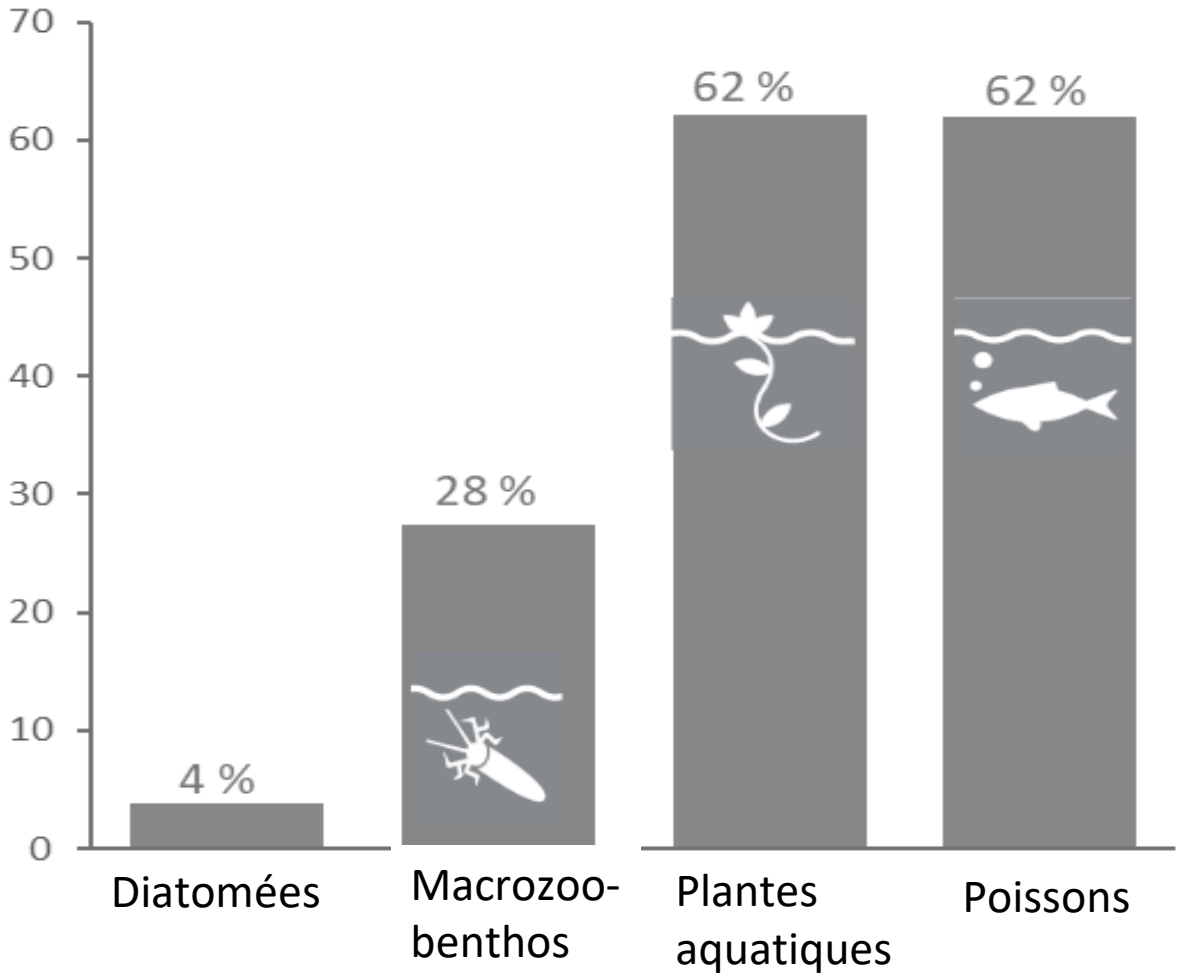
Von den 10 844 bewerteten Arten gelten 35 % als gefährdet oder ausgestorben (vertikale Linie: Durchschnitt über alle Arten).

In Klammern: absolute Anzahl der bewerteten Arten. Detaillierte Zahlenangaben: siehe Anhang B. Stand 2023.



OFEV 2023

Pourcentage de cours d'eau n'atteignant pas les objectifs écologiques - 2019



OFEV 2022

Eaux suisses sous pressions

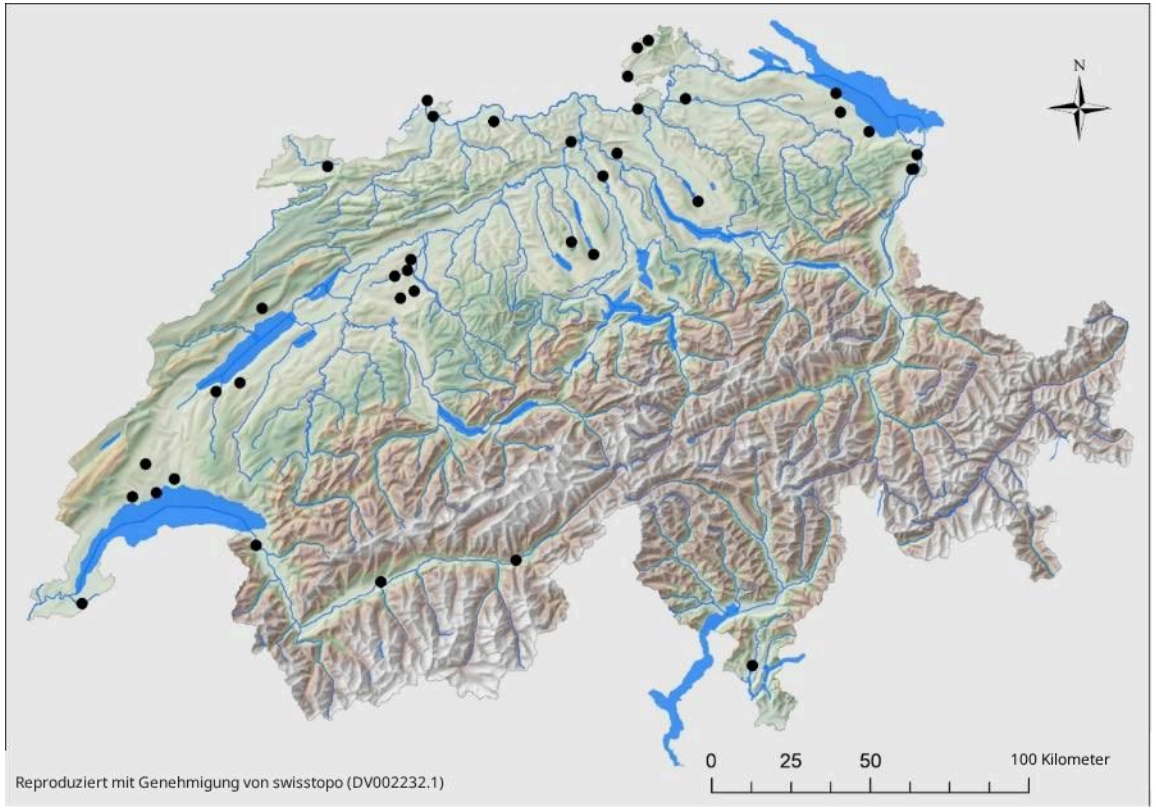
1. Quelles données et quels programmes de monitoring existent ?
2. Quels sont les principaux groupes de polluants et leurs sources ?
3. Quel est l'état de la qualité des eaux suisses ? Quelles conséquences les pollutions ont-elles sur les écosystèmes ?
4. Quelles stratégies de gestion pour lutter contre ces pollutions et améliorer la qualité des eaux ?

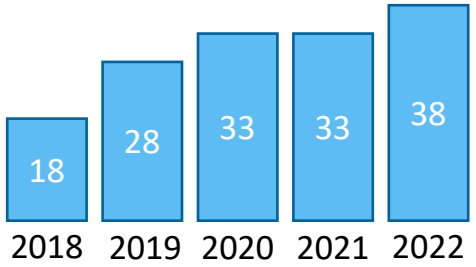
1. Quels programmes de monitoring existent ?

NAWA TREND MP:
NAWA = Observation nationale de la qualité des eaux de surface
TREND = Observation de longue durée
MP = Micropolluants



Doppler et al. 2020







Daouk et al. 2026

38 Stations dans 16 cantons

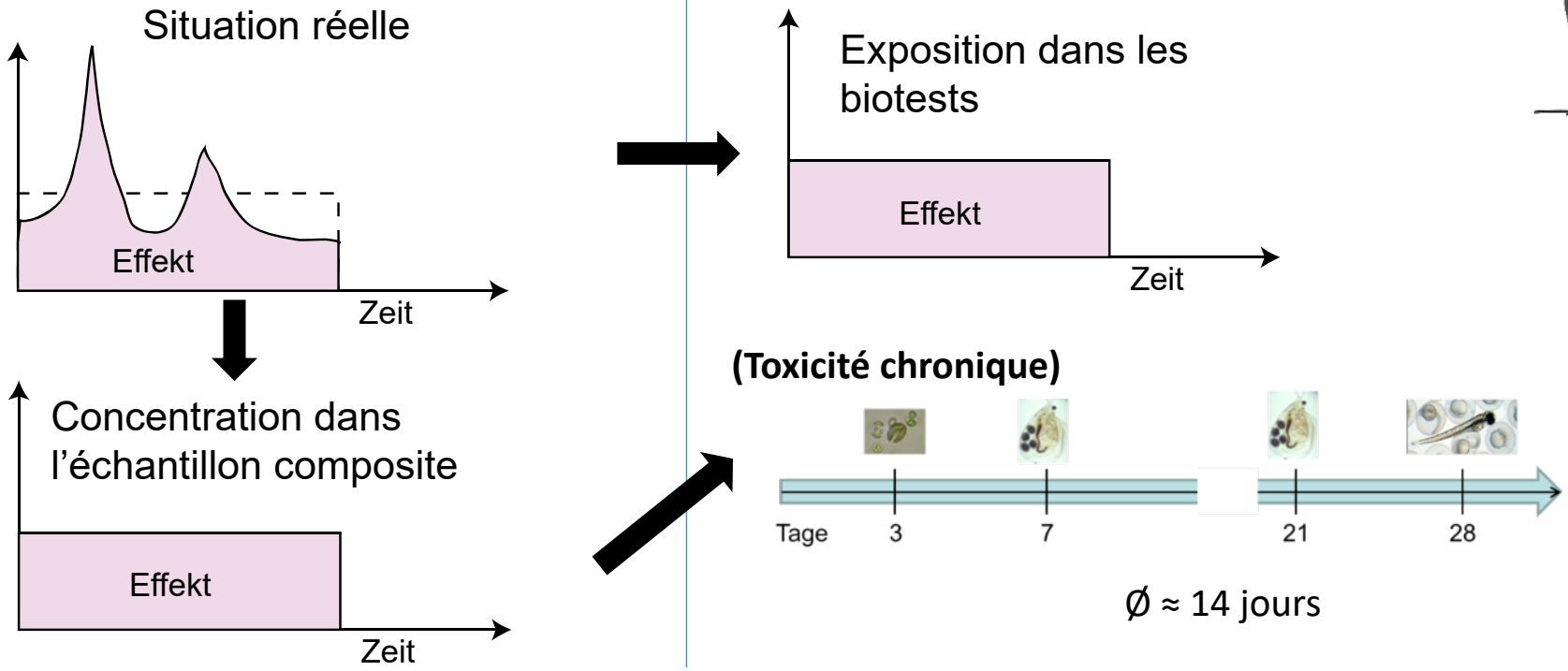
Echantillons composites 14j. toute l'année

60 – 100 Substances (pesticides, médicaments, …)

1. Quels risques pour les organismes aquatiques ?



Evaluation du risque



Principe de Haber:
Effet = concentration x temps

La concentration d'un échantillon composite de durée équivalente peut être directement comparée aux critères de qualité chronique (CQC):

Quotient de Risque Chronique (QRC) = Concentration (14j.) / CQC

1. Quels risques pour les organismes aquatiques ?

Evaluation du risque et valeurs seuils

Substance	Organismes -cibles	CQC (µg/L)
S-Metolachlor		0.690
Azoxystrobin		0.200
Chlorpyrifos		0.00046
Cypermethrin		0.00003

Facteur 23’000 !



Depuis 2020, 19 pesticides et 3 médicaments possèdent des exigences numériques dans l’Oeaux (Annexe 2)

- Annexe 2[116]

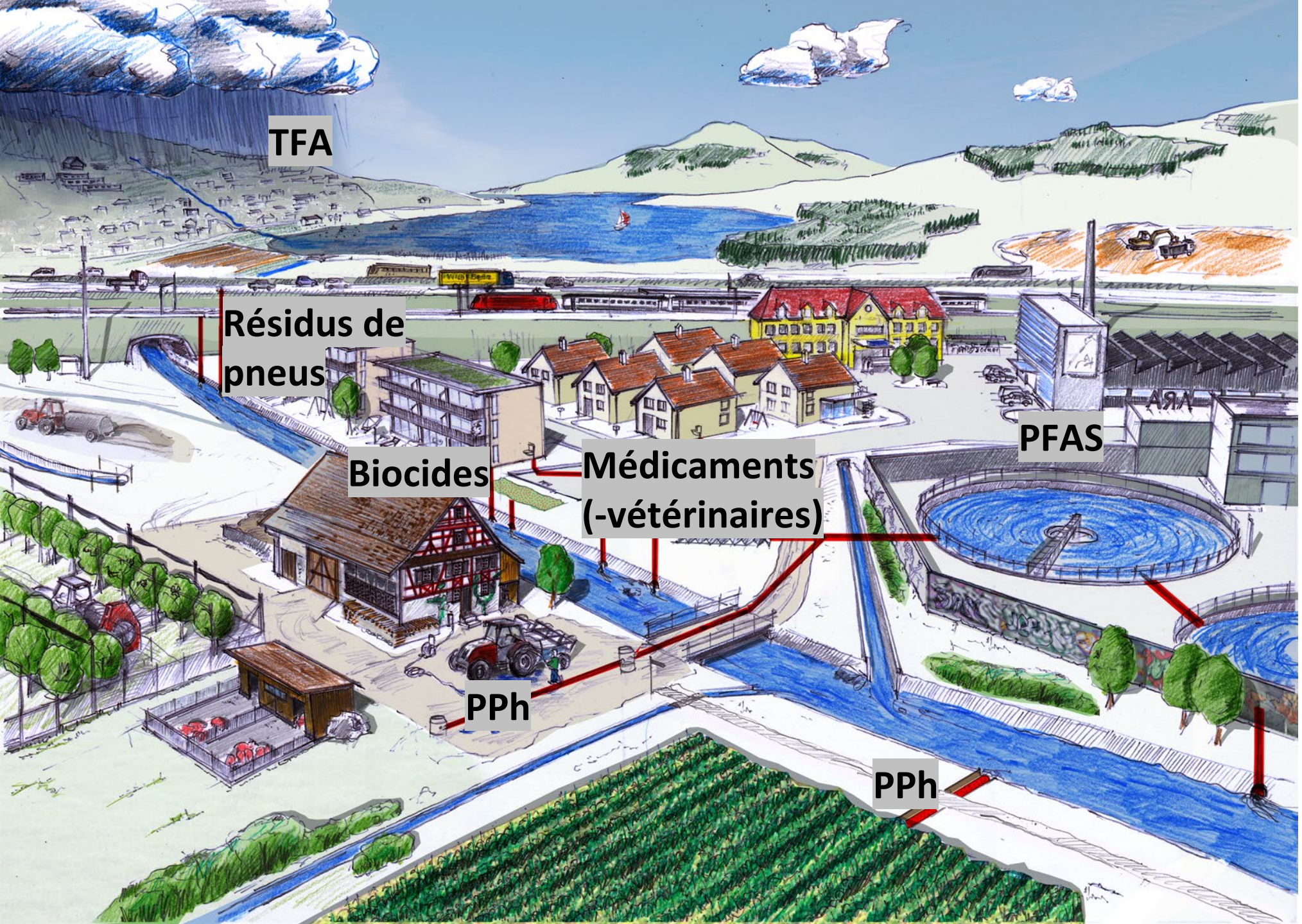
[116] Mise à jour par l’annexe 2 ch. 4 de l’O du 23 juin 1999 sur les produits phytosanitaires, en vigueur depuis le 1er août 1999 (RO 1999 2045), le ch. II 9 de l’O du 18 mai 2005 sur l’abrogation et la modification du droit en vigueur du fait de la loi sur les produits chimiques (RO 2005 2695), le ch. II de l’O du 18 oct. 2006 (RO 2006 4291), le ch. III de l’O du 4 nov. 2015 (RO 2015 4791), l’erratum du 2 fév. 2016 (RO 2016 473) et le ch. I de l’O du DETEC du 13 fév. 2020, en vigueur depuis le 1er avril 2020 (RO 2020 515).

(art. 6, 8, 13 et 47)

- Exigences relatives à la qualité des eaux
- 1 Eaux superficielles
- 11 Exigences générales

Fermer

3	Médicaments		
	Azithromycine (n° CAS 83905-01-5)	0,18 µg/l 0,019 µg/l (continu)[2]	
	Clarithromycine (n° CAS 81103-11-9)	0,19 µg/l 0,12 µg/l (continu)[2]	
	Diclofénac (n° CAS 15307-86-5)	0,05 µg/l (continu)[2]	
4	Pesticides organiques (produits biocides et produits phytosanitaires)		
		Pour les eaux qui servent à l’approvisionnement en eau potable:	Pour les eaux qui ne servent pas à l’approvisionnement en eau potable:
		0,1 µg/l pour chaque substance, sauf disposition contraire ci-après.	0,1 µg/l pour chaque substance, sauf disposition contraire ci-après.
	Azoxystrobine (n° CAS 131860-33-8)		0,55 µg/l 0,2 µg/l (continu)[2]
	Chlorpyriphos (n° CAS 2921-88-2)	0,0044 µg/l 0,00046 µg/l (continu)[2]	0,0044 µg/l 0,00046 µg/l (continu)[2]
	Cyperméthrine (n° CAS 52315-07-8)	0,00044 µg/l 0,00003 µg/l (continu)[2]	0,00044 µg/l 0,00003 µg/l (continu)[2]
	Cyprodinil (n° CAS 121552-61-2)		3,3 µg/l 0,33 µg/l (continu)[2]
	Diazinon (n° CAS 333-41-5)	0,02 µg/l 0,012 µg/l (continu)[2]	0,02 µg/l 0,012 µg/l (continu)[2]
	Diuron		0,25 µg/l

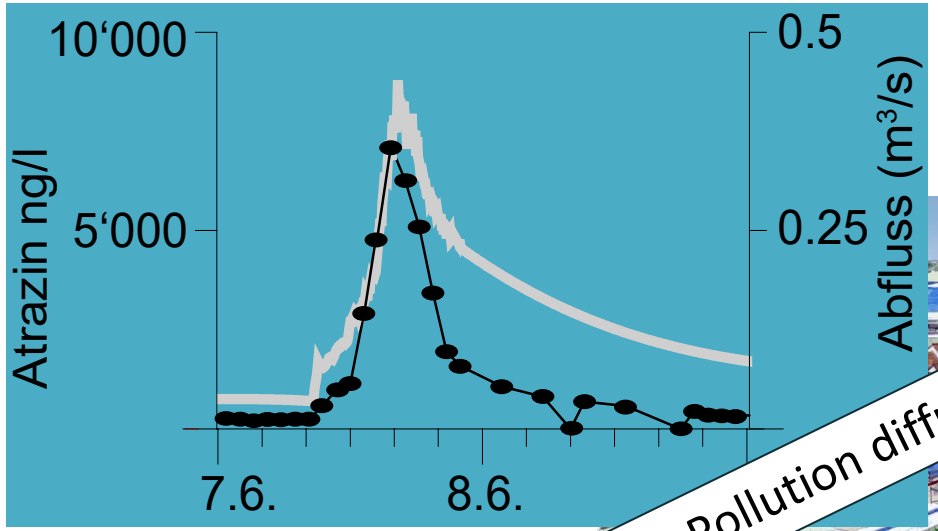


2. Quels sont les principaux groupes de polluants et leurs sources ?

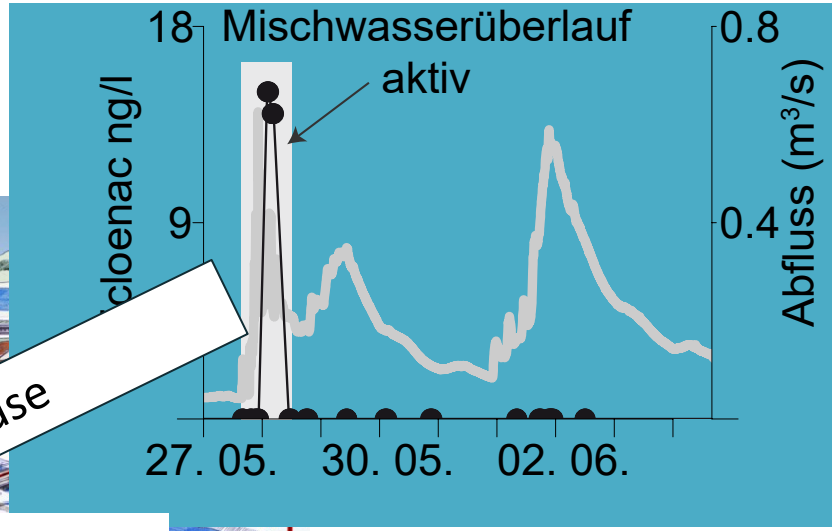
1. PPh
2. Biocides
3. Médicaments
4. TFA

2. Micropolluants dans les cours d'eau : Dynamique

Ruissellement / Drainage

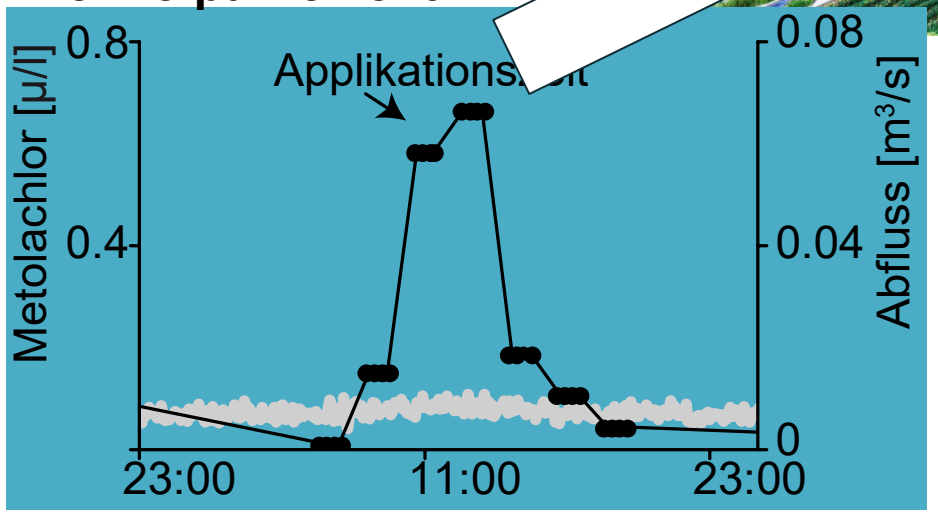


Déversoir d'orage



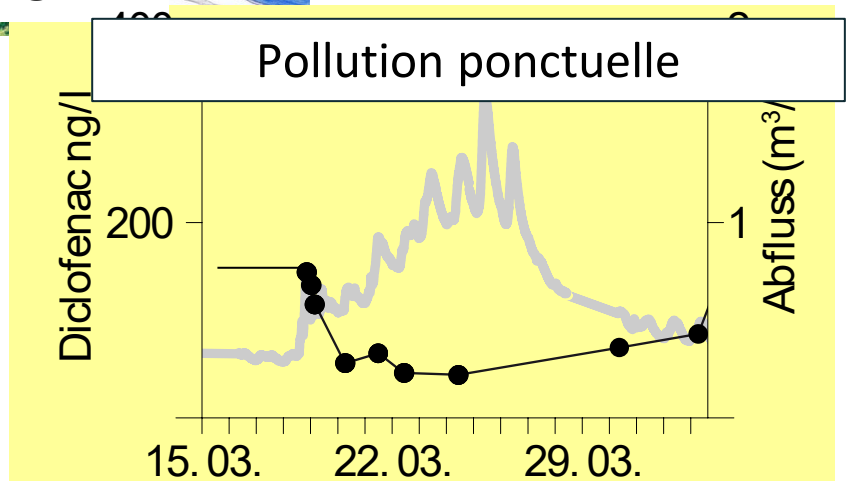
Pollution diffuse

Dérive par le vent



STEP

Pollution ponctuelle



Wittmer et al. 2014

2.1 Pyréthrinoïdes : PPh/biocides/médic. vét.



Barth et al. 2025

Lambda-Cyhalothrin: Utilisation PPh

Permethrin: Utilisations de biocides en extérieur:
Produits « pour-on » pour les animaux d'élevage
Protection du bois
Lutte contre les nuisibles (dans les étables, épandus avec le lisier)

Cypermethrin: PPh (aussi forêt) & Biocide

Deltamethrin: PPh, Biocide & médic. vétérinaire







2.1 Pyréthrinoïdes : risques avérés pour les invertébrés

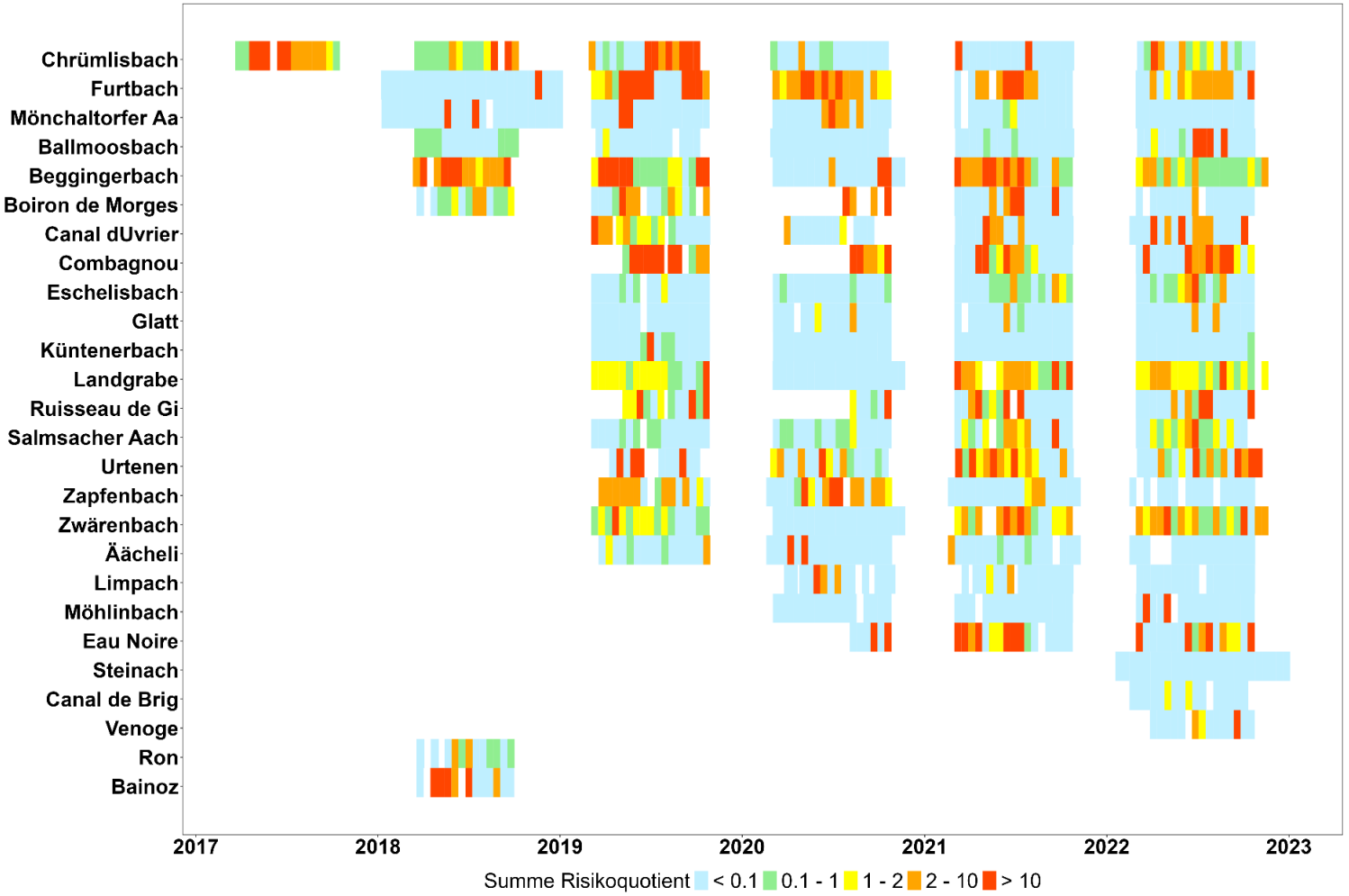
Somme des risques pour les pyréthrinoïdes:

- Pyréthrinoïdes trouvés dans presque toutes les stations de mesure

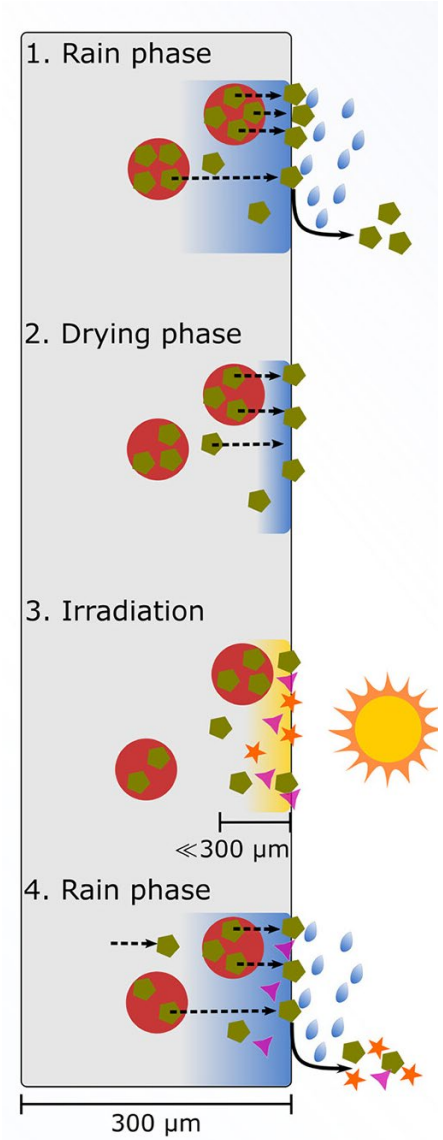
- Risque partiellement constant pour les invertébrés

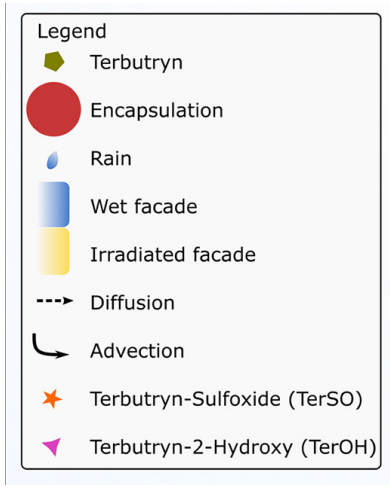


Daouk et al. 2022

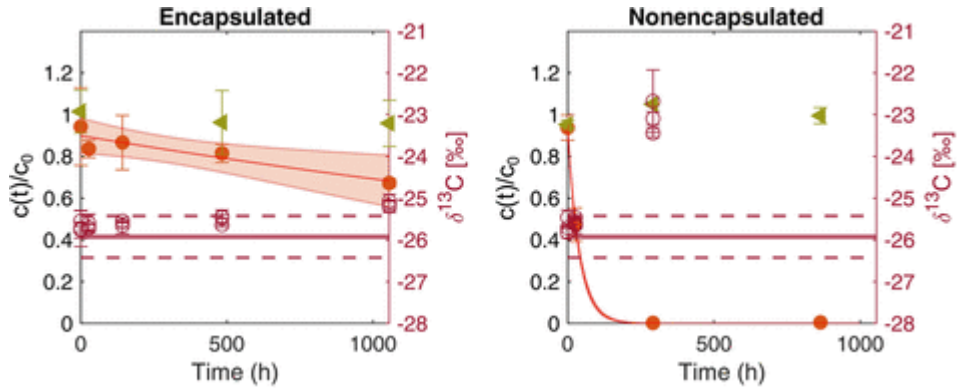


2.2 Biocides en milieu urbain

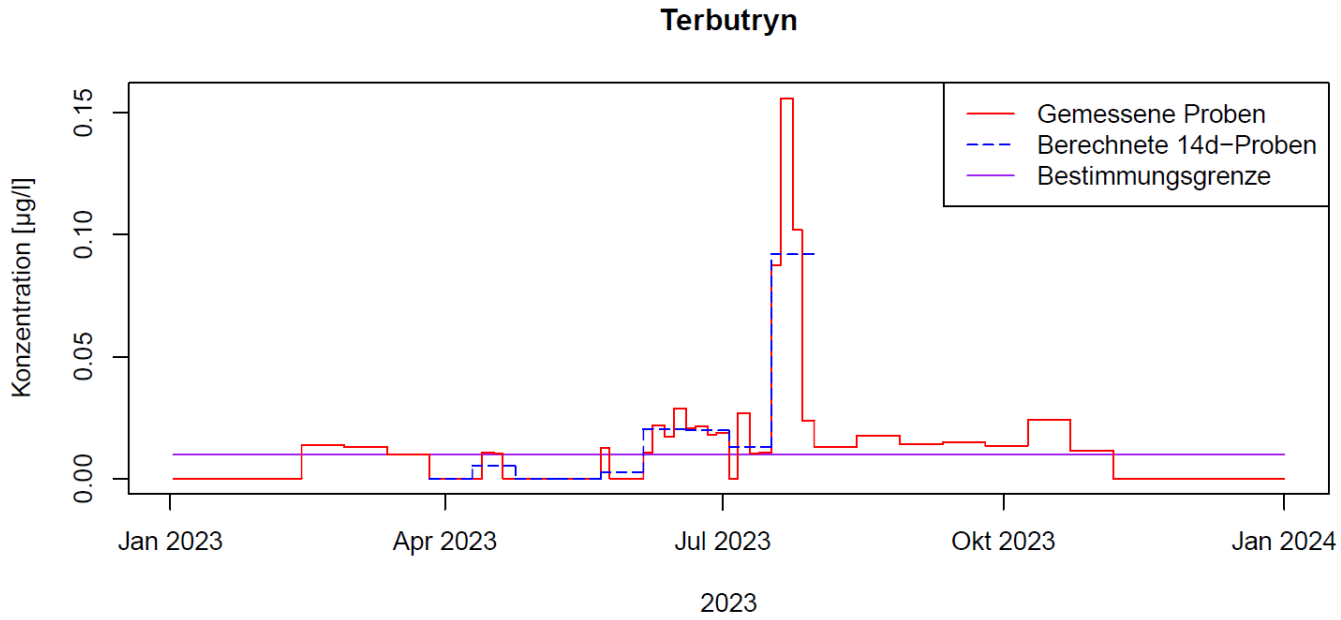




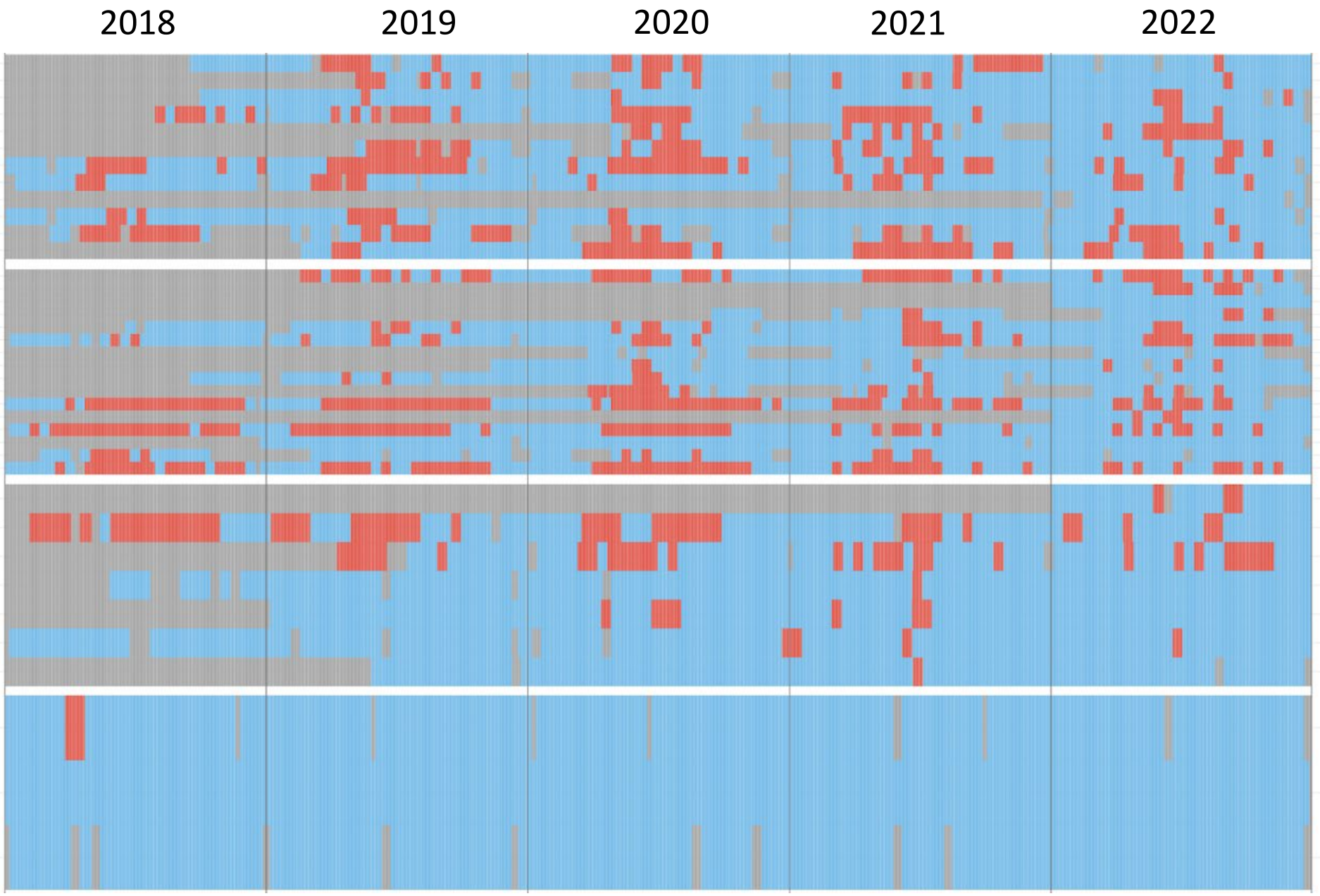
Junginger et al. 2023

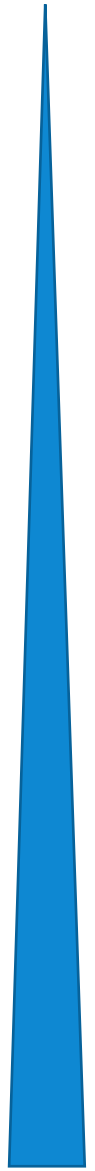


Furtbach (Würenlos, ZH)



Evaluation des pesticides (PPh + biocides) selon OEaux





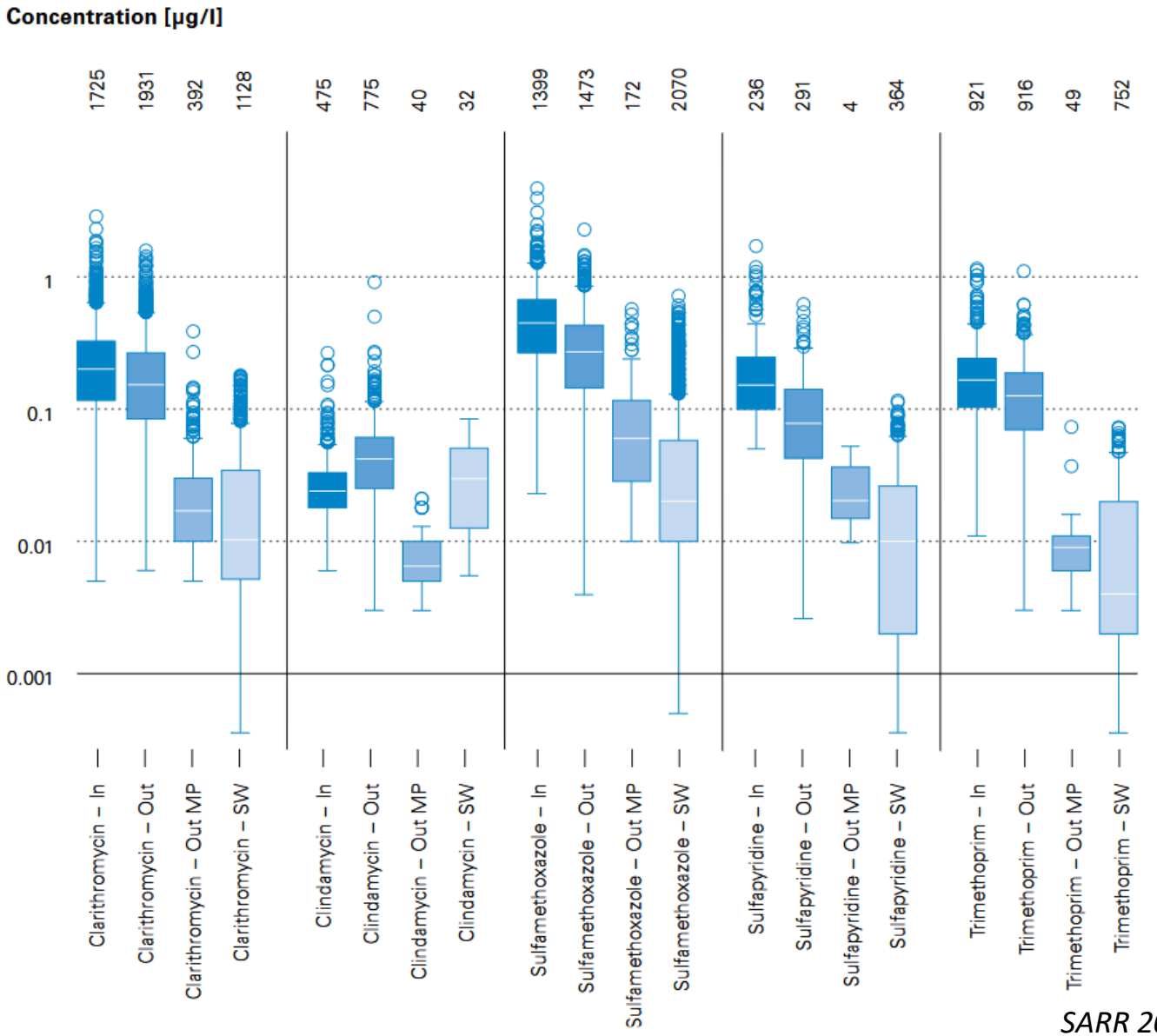
Taille du cours d'eau

Légende

Une pollution est présente

Aucune pollution n'est détectée

2.3 Médicaments



SARR 2024

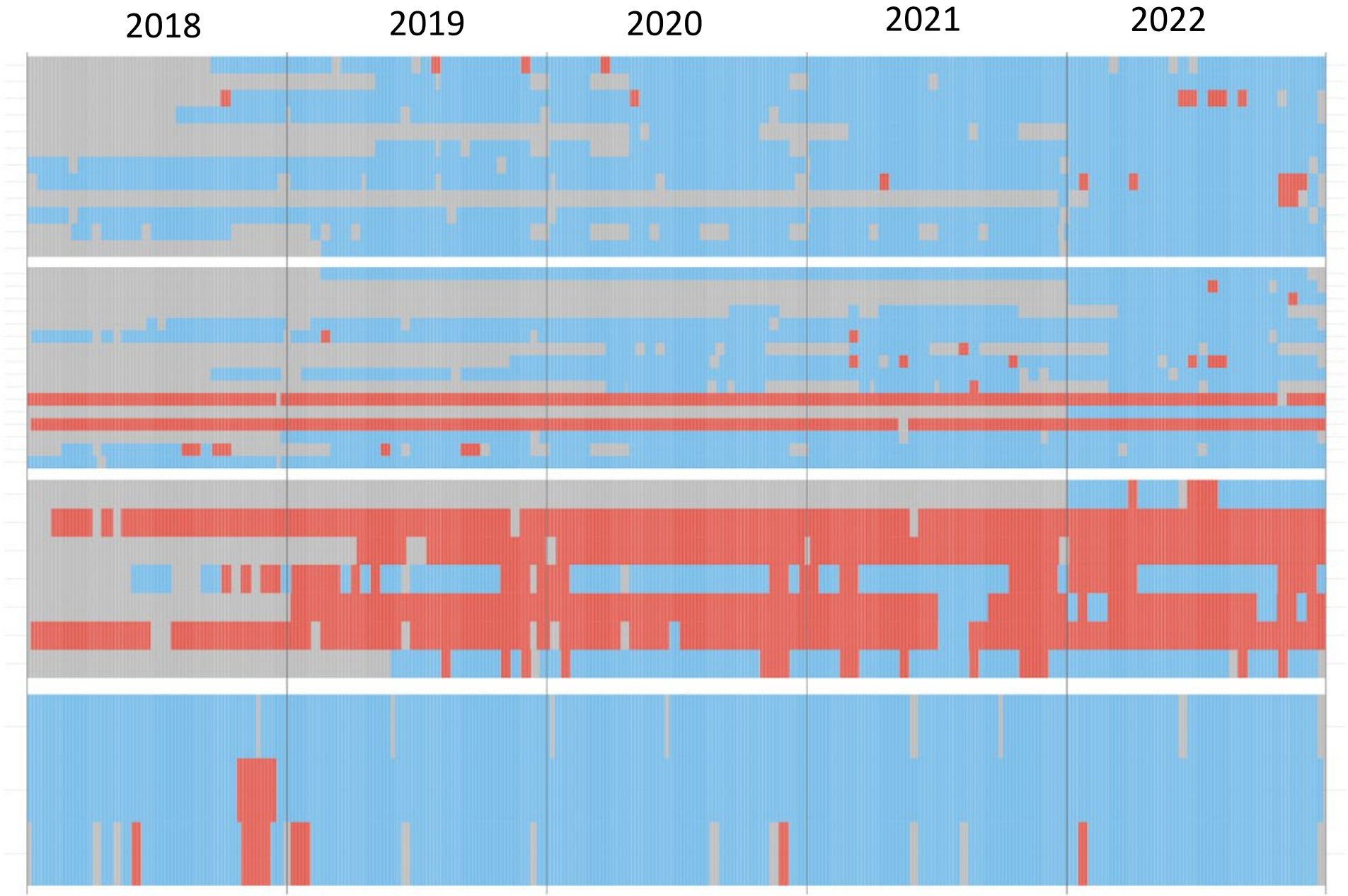


Concentrations d'**antibiotiques** (2018–2022) dans :

- les eaux usées à l'entrée des STEP (-In)
- dans les effluents de STEP classiques (-Out),
- dans les effluents de STEP équipées de traitement micropolluants (-Out MP) et
- dans les eaux de surface (SW).

Les boîtes représentent 50% des concentrations et la ligne blanche leur valeur médiane. Le nombre de détections est indiqué au-dessus.

Evaluation des médicaments selon OEaux





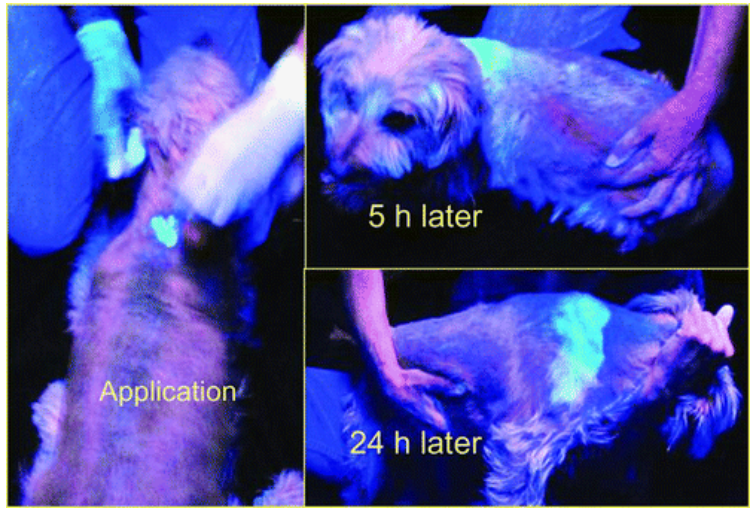
Taille du cours d'eau

Légende

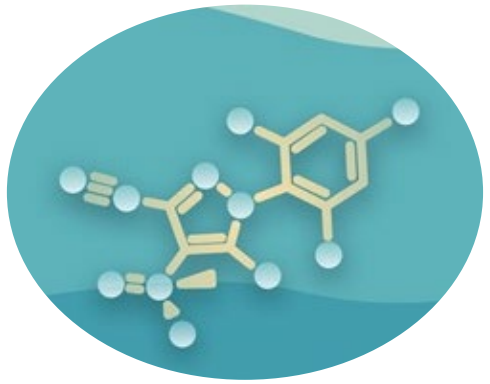
Une pollution est présente

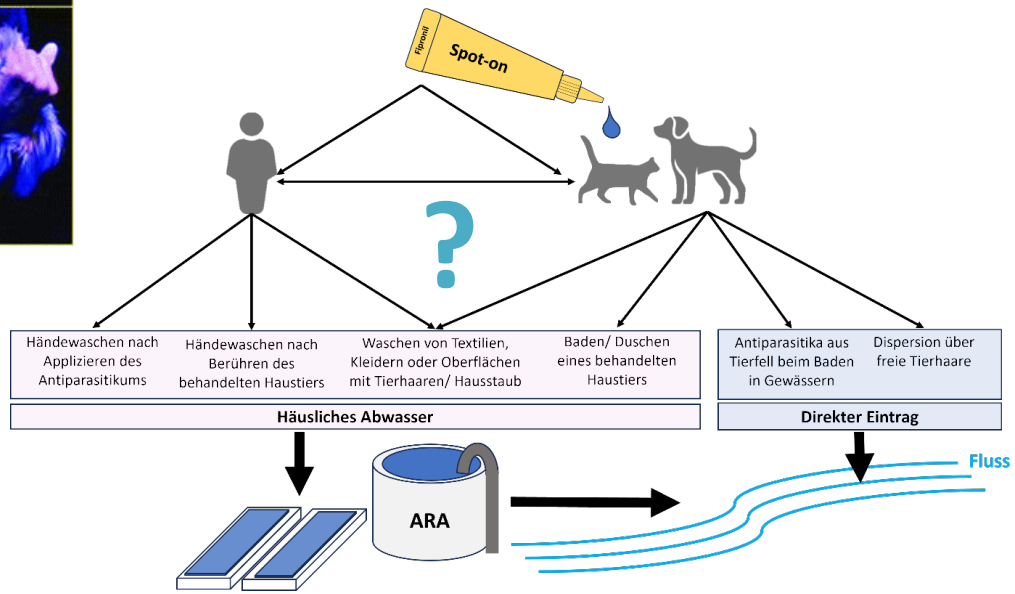
Aucune pollution n'est détectée

2.3 Fipronil





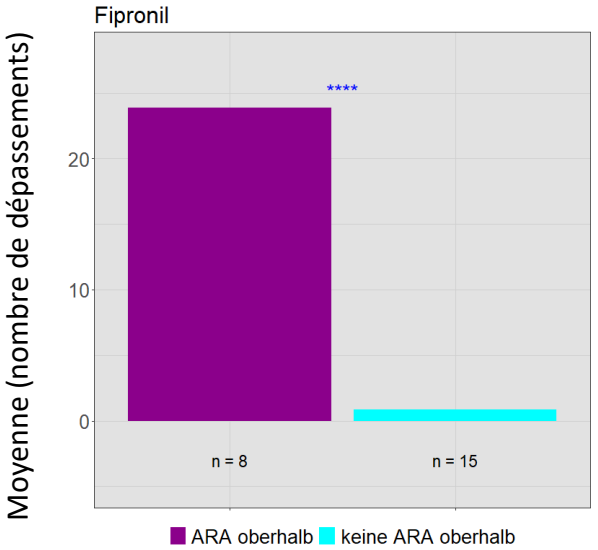




Adapté de Wells et al., 2022

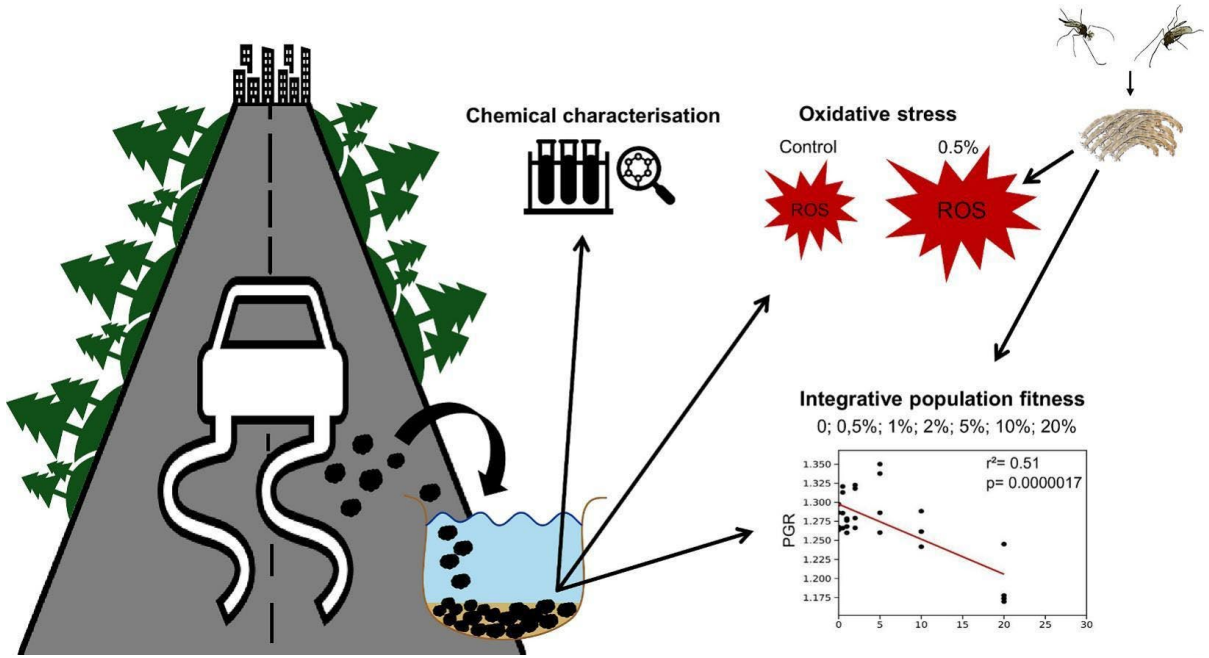


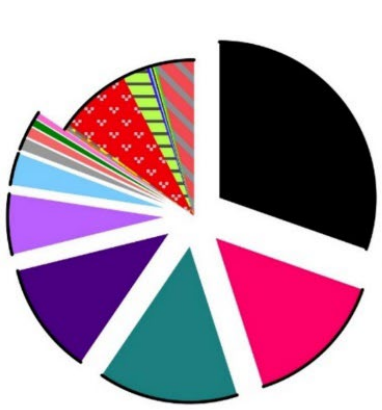
Barth et al. 2025



2.4 Résidus de pneus

- Analyse des substances dans un bassin de sédimentation des eaux de ruissellement urbaines (Aachen, D)
- Effets toxiques dans les larves de Chironomides (mortalité, reproduction) exposées au sédiment contaminé





Total = 14374 µg/Kg dry weight

Tire rubber additives (exposed)

	30.36%	4364	Benzothiazole
	14.70%	2113	2-Benzothiazolesulfonic acid
	14.49%	2083	N-Phenyl-1-naphthylamine
	11.60%	1668	2-Hydroxybenzothiazole
	6.24%	897	N-isopropyl-N-phenyl-p-phenylenediamine
	3.31%	476	1,3-Diphenylguanidine
	1.24%	178	Hexa(methoxymethyl)melamine
	1.06%	152	N-Cyclohexyl-2-benzothiazole-amine
	0.73%	105	2(4-morpholinyl)benzothiazole
	0.63%	91	2-(Methylthio)benzothiazole
Plastic additives			
	0.36%	52	Bis(2-ethylhexyl)phosphate
	0.29%	41	Tris(2-ethylhexl)phosphate
Industrial chemicals			
	7.45%	1071	Cyclohexylamine
	2.58%	371	Tributylamine
	0.26%	38	Octyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate
	0.19%	28	2-Naphthalene sulfonic acid
	0.18%	26	TMDD
	0.13%	19	2,2,6,6-Tetramethyl-4 piperidone
Pesticide			
	0.19%	27	Mepiquat
Sweetener			
	4.00%	575	Cyclamate

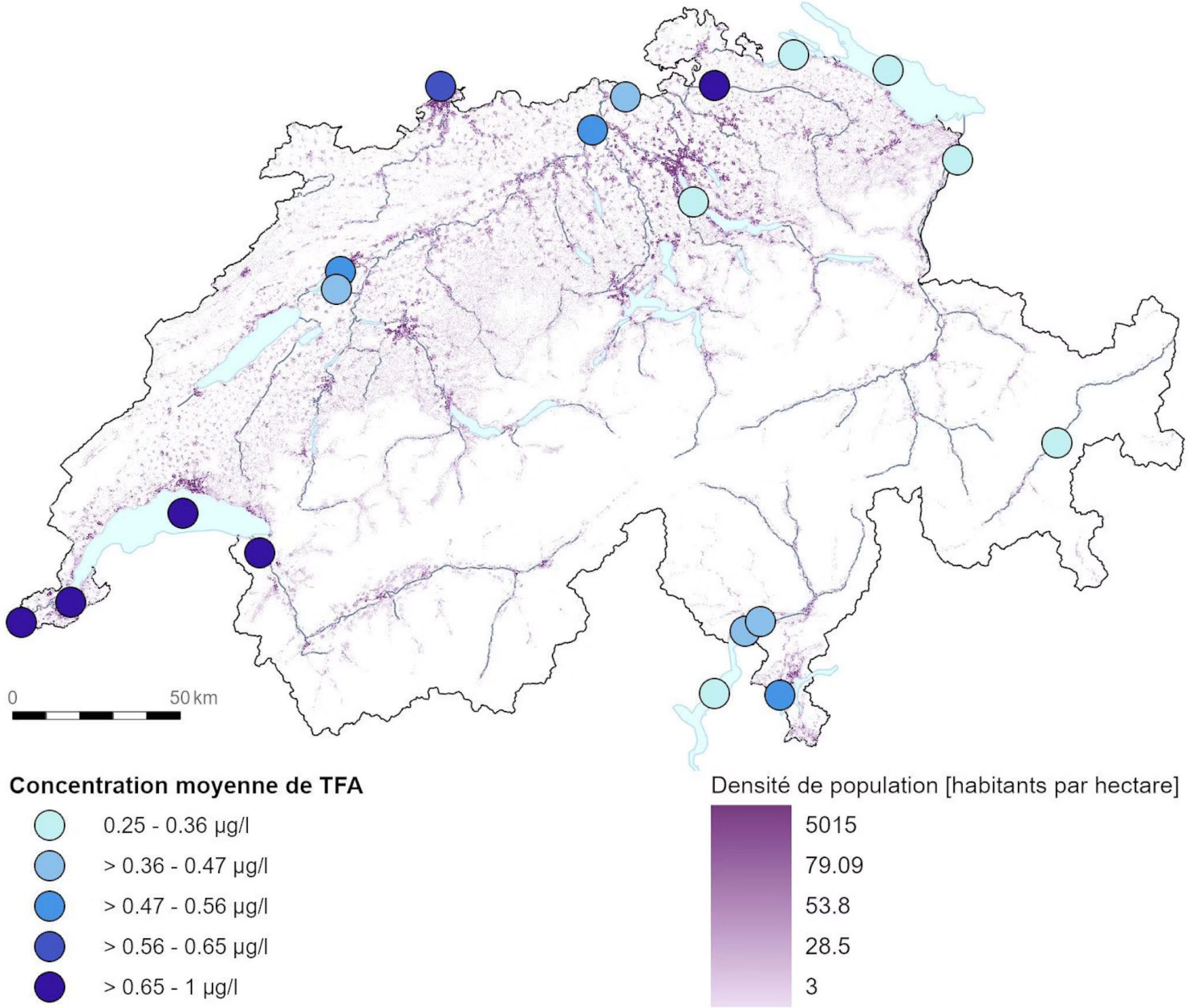
Rigano et al. 2024

2.5 TFA = acide trifluoroacétique

- Des valeurs comprises entre 0,21 et 2,8 µg/L dans les cours d'eau et entre 0,22 et 1 µg/L dans les lacs

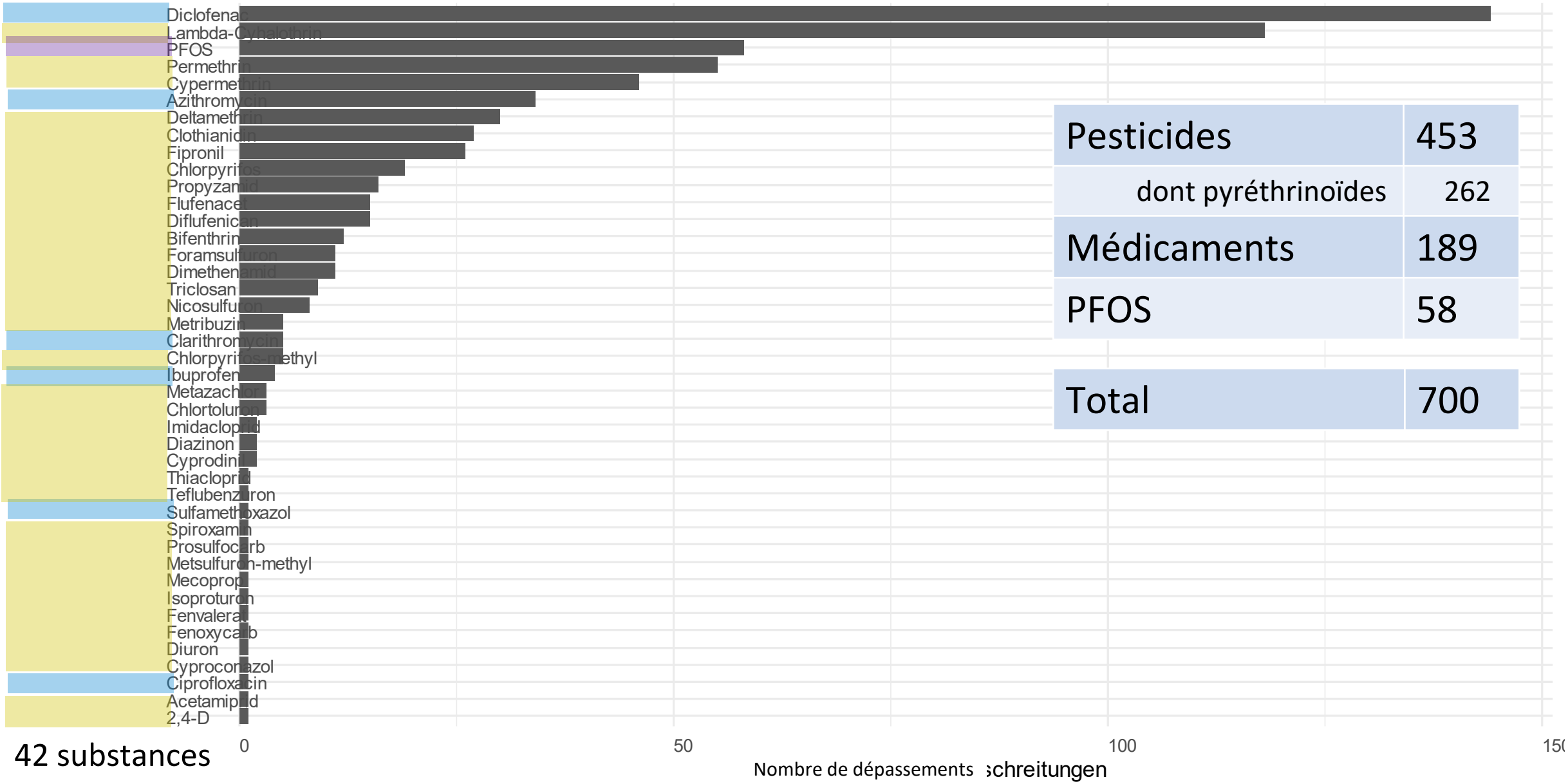
- Les concentrations en TFA sont 100 à 1 000 fois plus élevées que celles des autres PFAS

- Le CQC est relativement élevé = 16 µg/L, mais le TFA est omniprésent (Kroll et al. 2026)



TFA-Konzentrationen in Flüssen und Seen 2020–2023 Quelle: BAFU

3. Dépassements des critères de qualité écotoxicologiques 2024



Pesticides	453
dont pyréthrinoïdes	262
Médicaments	189
PFOS	58
Total	700

42 substances

4. Stratégies de gestion en Suisse

Produits phytosanitaires (PPh)

Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires (PA PPh)

Objectifs

Eaux de surface:

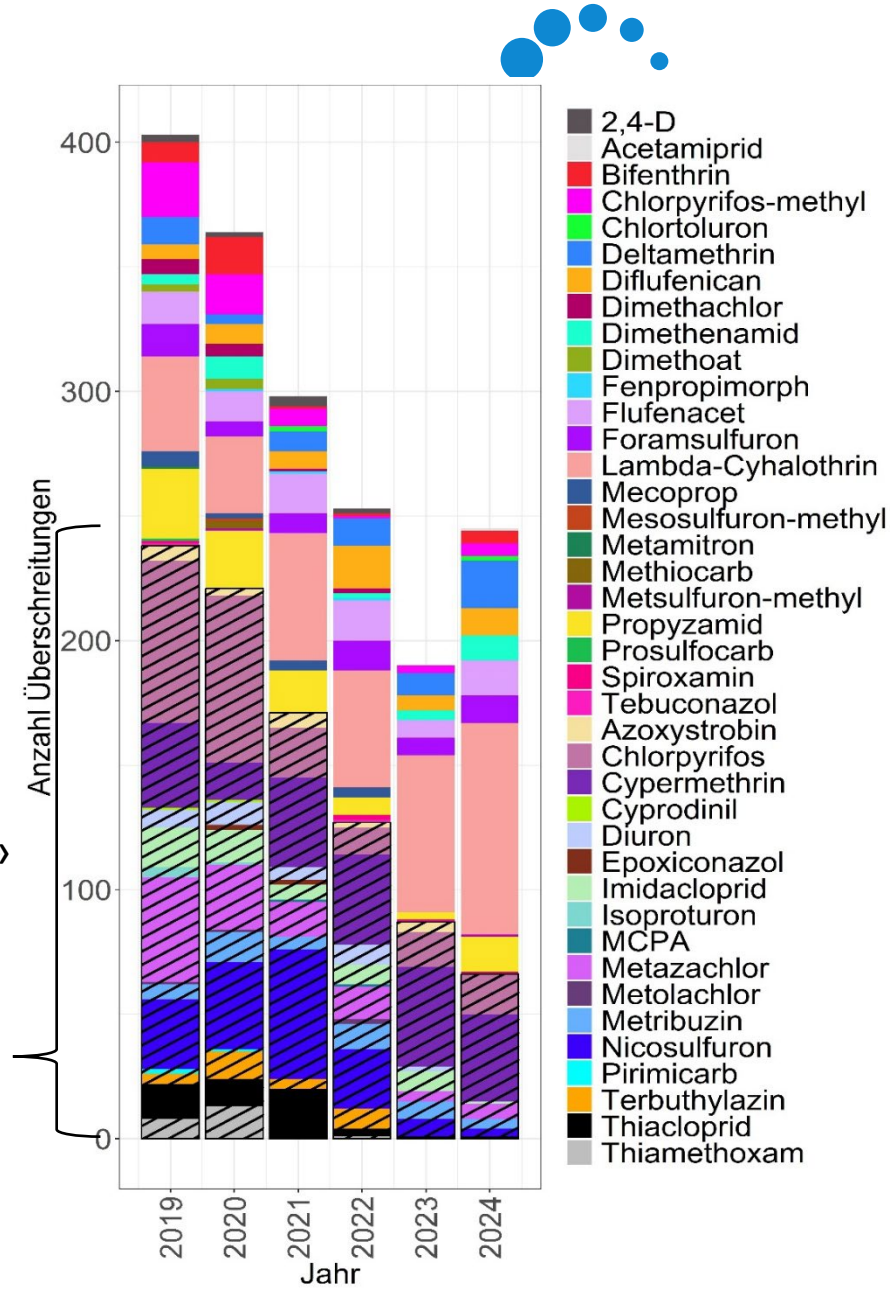
1. Réduction du risque de 50%
2. Réduction de moitié de la longueur des tronçons de cours d'eau avec des dépassements de valeurs limites

Rapport intermédiaire de la Confédération



Rapport « eaux » du VSA

Exigences OEaux



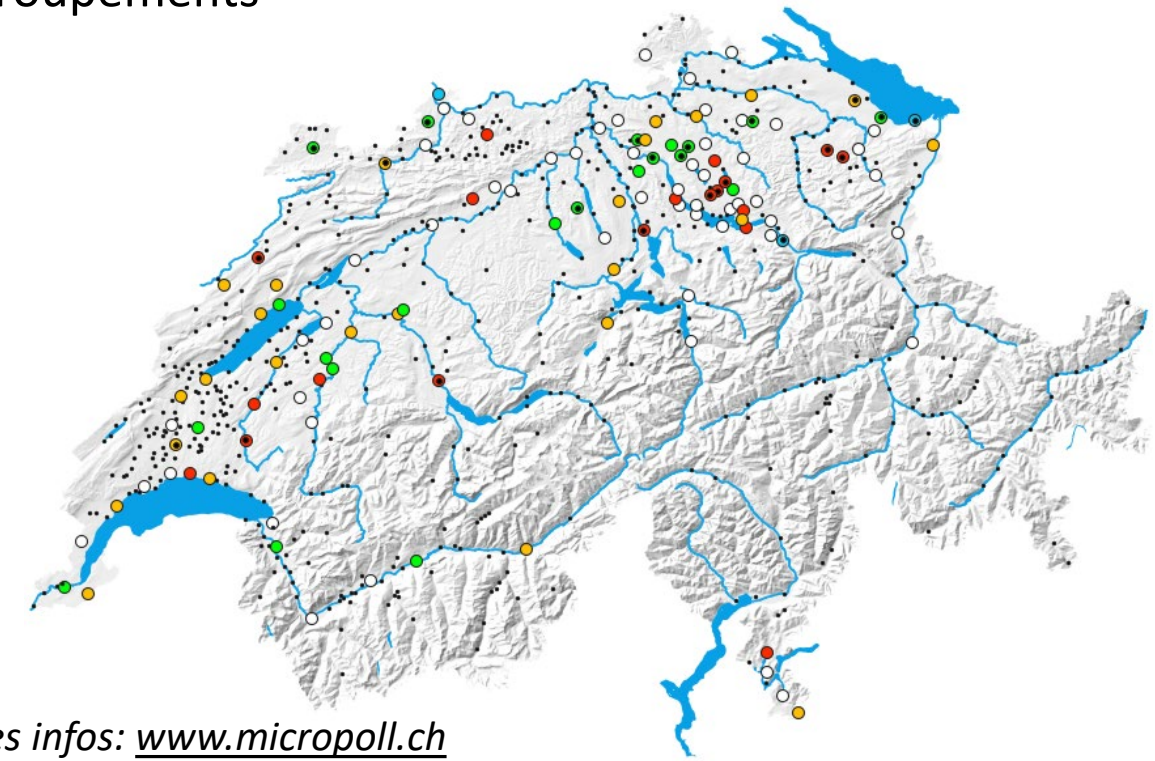
VSA (2024)

4. Stratégies de gestion en Suisse

Traitements avancés des Micropolluants dans les STEP:

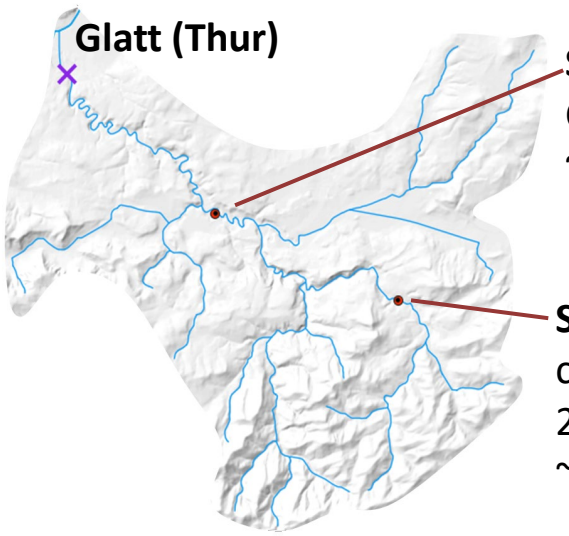
135 STEP concernées d'ici 2040:

- ~ 120 STEP construisent une étape micropolluants
- ~ 15 regroupements



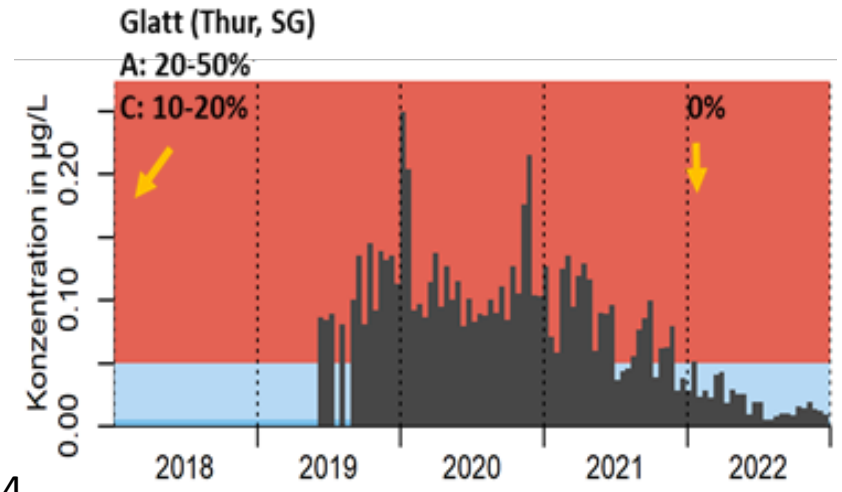
Source et autres infos: www.micropoll.ch

- CAG En service
- CAG Planification/Construction
- CAP En service
- CAP Planification/Construction
- Planification inconnue
- Combinaison En service
- Combinaison Planification/Construction
- Ozone En service
- Ozone Planification/Construction
- STEP, Pas d'étape MP prévue



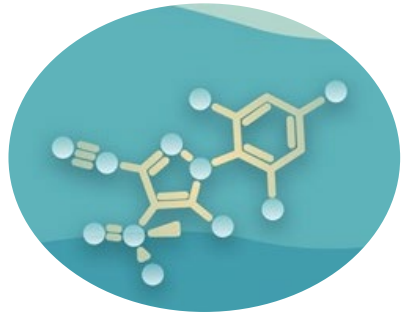
STEP de Flawil
Charbon actif, 2022
~ 30'400 EH

STEP de Herisau,
charbon actif,
2015
~ 16'300 EH



Gulde et al. 2024

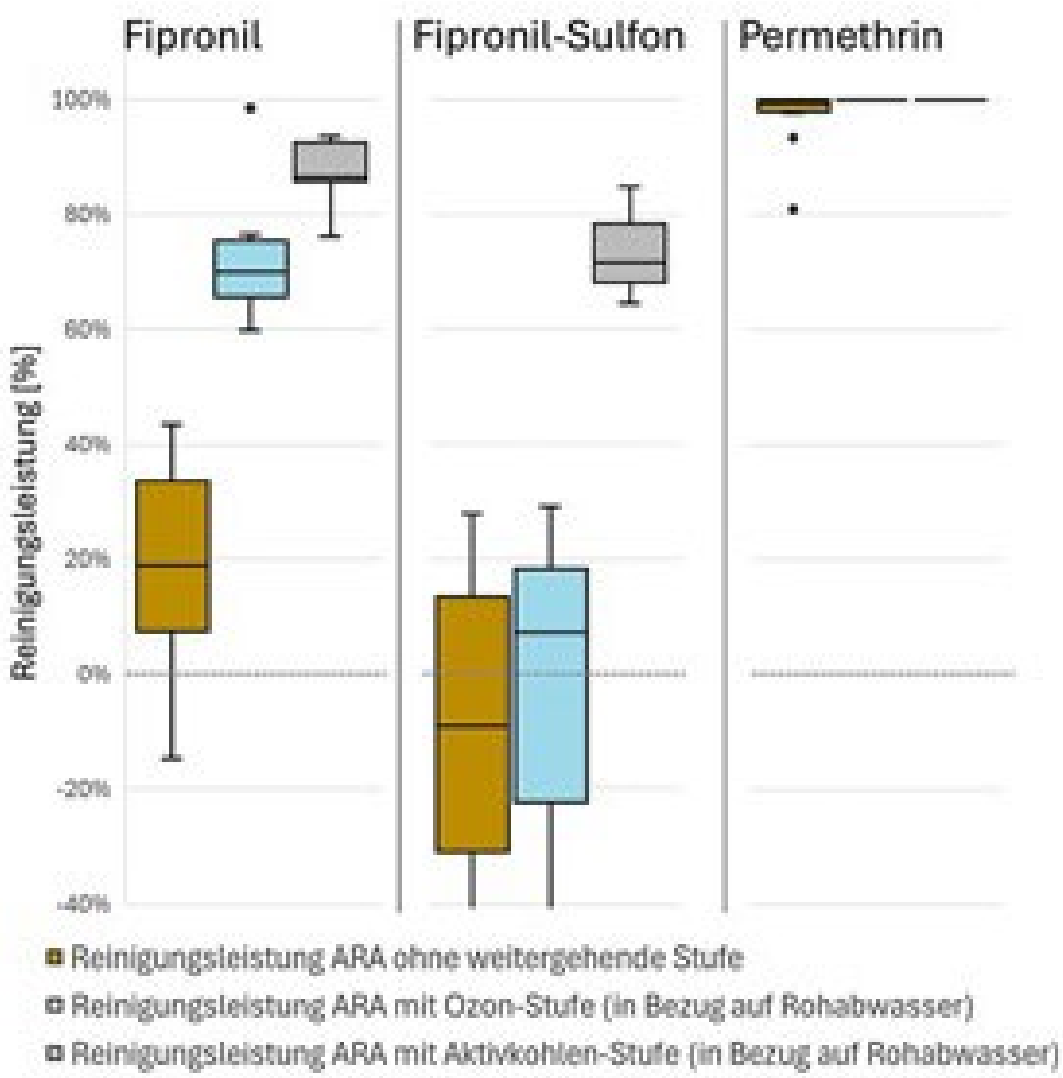
4. Stratégies de gestion en Suisse



- L'élimination du fipronil est plutôt faible (~ 20 %) dans les STEP non équipée d'un traitement avancé (O_3/CA)

- L'**équipement des STEP** avec un traitement par O_3 ne va pas éliminer le métabolite fipronil-sulfon

- Des **mesures à la source** sont possibles:
  - Introduction d'une <u>obligation de prescription</u>
  - <u>Sensibilisation</u> des vétérinaires
  - <u>Sensibilisation</u> des utilisateurs



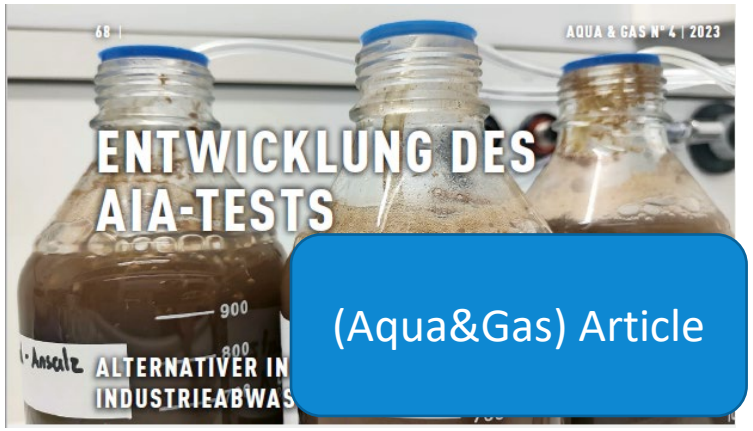
Wyss et al. 2026

4. Stratégies de gestion en Suisse

Diffuser les connaissances



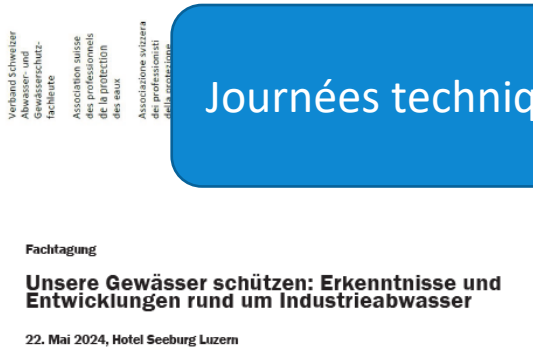
Guide et aides-mémoire du VSA, cours



(Aqua&Gas) Article



Webinaires



Journées techniques

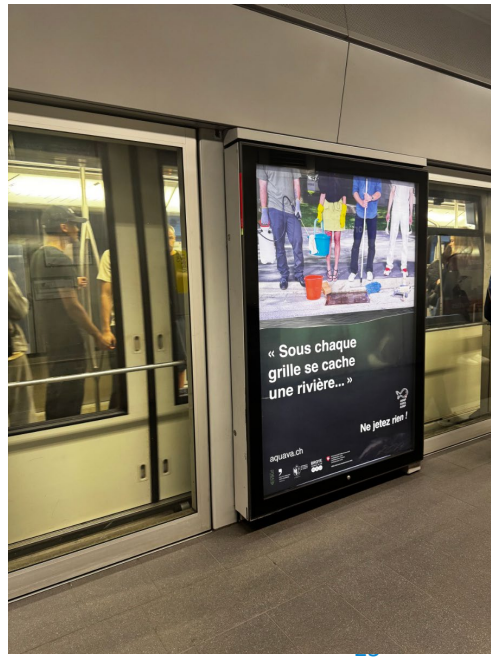
Sensibilisation du public





Les grilles d'évacuation des eaux pluviales ne vont pas à la STEP !

https://aquava.ch/



Take Home Message

- **La plupart des eaux analysées sont polluées par des micropolluants. Les valeurs limites écotoxicologiques (incl. Exigences Oeaux) ne sont pas respectées dans nombre de cours d'eau**
- Certains groupes de substances, comme les **produits phytosanitaires** et notamment les insecticides **pyréthrinoïdes** représentent un grand problème pour les cours d'eau en Suisse
- D'autres groupes de substances sont moins documentés mais peuvent être tout autant problématiques: **biocides**, **médicaments à usage vétérinaire** (ex. **fipronil) ou PFAS**
- La Suisse a mis en place des mesures qui portent leurs fruits :
  - **traitements avancés dans les STEP** dès 2016 et
  - de **mesures dans l'agriculture (PA PPh)** dès 2017
- Mais cela ne réglera pas tous les problèmes et des **mesures à la source** sont nécessaires pour diminuer la micropollution, notamment dans le domaine des **eaux industrielles**

Merci de votre attention!



Références

- Albert JS, Destouni G, Duke-Sylvester SM, Magurran AE, Oberdorff T, Reis RE, Winemiller KO, Ripple WJ. Scientists' warning to humanity on the freshwater biodiversity crisis. Ambio. 2021 Jan;50(1):85-94.
- BAFU (Hrsg.) 2022: Gewässer in der Schweiz. Zustand und Massnahmen. Bundesamt für Umwelt, Bern. 90 S.
- BAFU/InfoSpecies (Hrsg.) 2023. Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz. Synthese Rote Listen. Bundesamt für Umwelt, Bern. 58 S.
- Barth et al. 2025 Fipronil belastet die Fliessgewässer. Antiparasitäre Tierarzneimittel für Heimtiere als wahrscheinlichste Quelle. AQUA & GAS 10.
- Barth & Doppler 2025. Ursachen der Pestizidverunreinigung. Mögliche Quellen und Eintragswege in Fliessgewässer eingrenzen. AQUA & GAS 10.
- Daouk et al. 2022. Insektizide in Schweizer Fliessgewässern. Welche Risiken gehen von Pyrethroiden und organophsphaten aus? AQUA & GAS 4
- Daouk et al. 2025. Micropolluants dans les eaux de surface. Choix des substances pour NAWA TREND MP. AQUA & GAS 12
- Doppler et al. 2020. Mikroverunreinigungen im Gewässermonitoring. Ausbau von NAWA TREND und erste Resultate 2018. AQUA & GAS 7/8
- Gulde et al. 2024 ARZNEIMITTEL IN GEWÄSSERN. MASSNAHMEN AN WEITEREN ARA NOT WENDIG. AQUA & GAS 3
- Tobias Junginger, Sylvain Payraudeau, Gwenaël Imfeld; Emissions of the Urban Biocide Terbutryn from Facades: The Contribution of Transformation Products. *Environ. Sci. Technol.* 26 September 2023; 57 (38): 14319–14329. https://doi.org/10.1021/acs.est.2c08192
- Kroll, A., Rudin, E., Junghans, M., Chow, S., Holmes, B., Scheringer, M., Thalmann, B. (2026) Trifluoressigsäure in der Umwelt. Herausforderungen für Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung in der Schweiz. Aqua & Gas 106 (10), 18-25
- Federal Office of Public Health and Federal Food Safety and Veterinary Office. Swiss Antibiotic Resistance Report 2024. Usage of Antibiotics and Occurrence of Antibiotic Resistance in Switzerland. November 2024.
- Rigano L, Schmitz M, Hollert H, Linnemann V, Krauss M, Pfenninger M. Mind your tyres: The ecotoxicological impact of urban sediments on an aquatic organism. Science of The Total Environment, Volume 951. 2024 LINK
- VSA 2024. Wirkungen des Aktionsplans Pflanzenschutzmittel auf die Fliessgewässer. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)
- Wittmer et al. 2014. Mikroverunreinigungen - Beurteilungskonzept für MV aus diffusen Einträgen. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).
- Wittmer et al. 2024 Methode zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässern. Organische Mikroverunreinigungen - numerische Anforderungen Anhang 2 GSchV. Interkantonale Empfehlung. VSA/Lab'Eaux.
- Wyss et al. 2026 Gewässer - Schutz und Qualität. Wie gelangen Tierarzneimittel in die Gewässer? Aqua & gas 3