



Micropolluants dans les eaux de surface

Les composés traces : un réel danger

Les cours d'eau bernois charrient parfois des charges excessives de micropolluants, qui font courir à maints endroits des risques accrus aux organismes aquatiques. Ce constat ne vaut pas seulement pour les ruisseaux des régions soumises à une exploitation agricole intensive, où les pesticides constituent le principal problème. Les stations d'épuration déversent aussi des résidus de produits chimiques ménagers ou de principes actifs de médicaments dans les ruisseaux et les rivières. Parmi les substances rejetées, c'est surtout l'analgésique diclofénac qui porte atteinte aux poissons.

En 2019, le Laboratoire de la protection des eaux et du sol (LPES) a intégré la détection systématique des micropolluants dans sa surveillance continue des eaux. Jusqu'alors, de tels relevés n'étaient entrepris que dans le cadre de certains projets. En plus des [stations de mesure visant à déceler les polluants dans l'Aar](#), le canton de Berne possède désormais trois autres stations pour la détection de micropolluants. Ces sites couvrent le Ballmoosbach, le Chrümmlisbach et, depuis mars 2019, également l'Urtenen.

Le Ballmoosbach, près de Zuzwil, et le Chrümmlisbach, près de Bätterkinden, sont de petits cours d'eau qui drainent des régions

où l'exploitation agricole est intensive. Quant à l'Urtenen, elle forme, à la hauteur de Kernenried, un cours d'eau de taille moyenne. Influencée par l'agriculture et ses apports de pesticides, elle reçoit aussi l'effluent de la station d'épuration de Moossee-Urtenenbach ainsi que des eaux de chaussées.

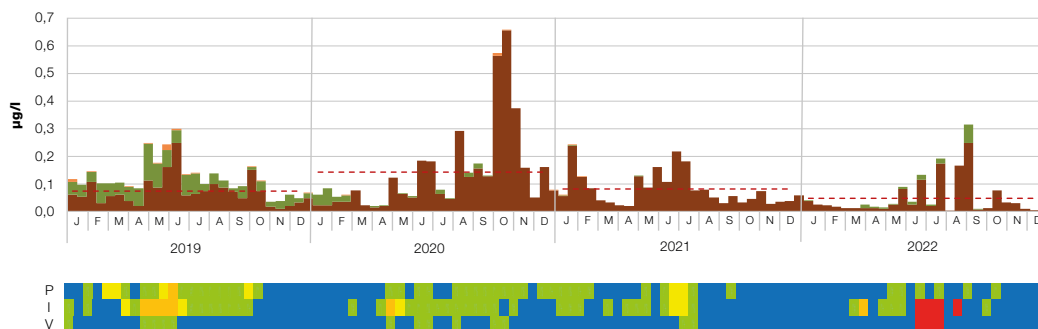
Les paramètres mesurés par le LPES comprennent quelque 75 pesticides, 15 produits de dégradation ou de transformation (métabolites et PT ; le plus souvent de pesticides), 6 produits chimiques ménagers et 25 principes actifs de médicaments.

Le Ballmoosbach et le Chrümmlisbach souffrent surtout de l'apport de pesticides,

Au moyen de cet échantillonneur automatique installé sur l'Urtenen, le LPES prélève des échantillons d'eau que ses spécialistes analysent ensuite à la recherche de micropolluants.

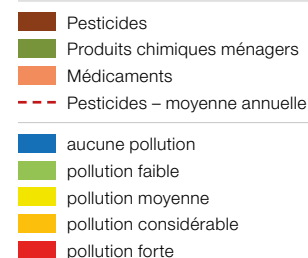
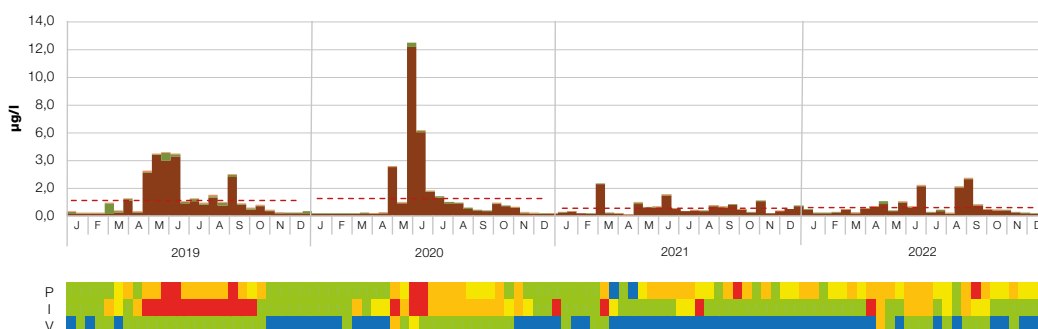
Impact de micropolluants sur les organismes aquatiques

Ballmoosbach

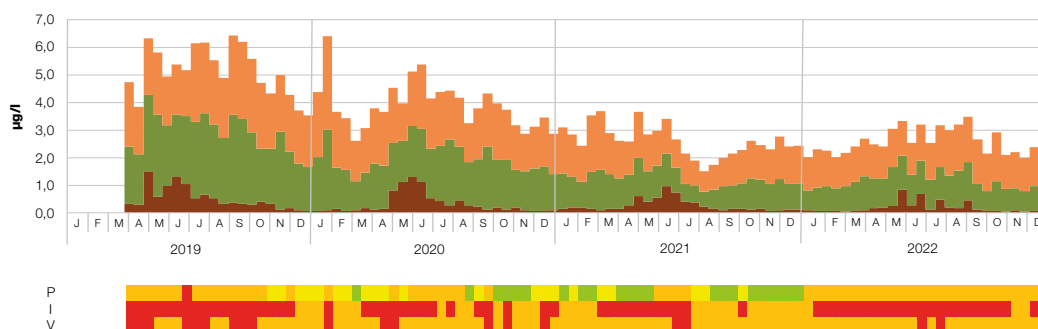


Impact des concentrations cumulées de micropolluants (résidus de pesticides, de produits chimiques ménagers et de médicaments) sur différents groupes d'organismes dans trois cours d'eau bernois (Ballmoosbach, Chrümmlisbach et Urtenen). Le risque est évalué pour les producteurs primaires (P), les invertébrés (I) et les poissons (V). La situation s'avère critique, souvent pendant des mois, pour les invertébrés et les poissons.

Chrümmlisbach



Urtenen



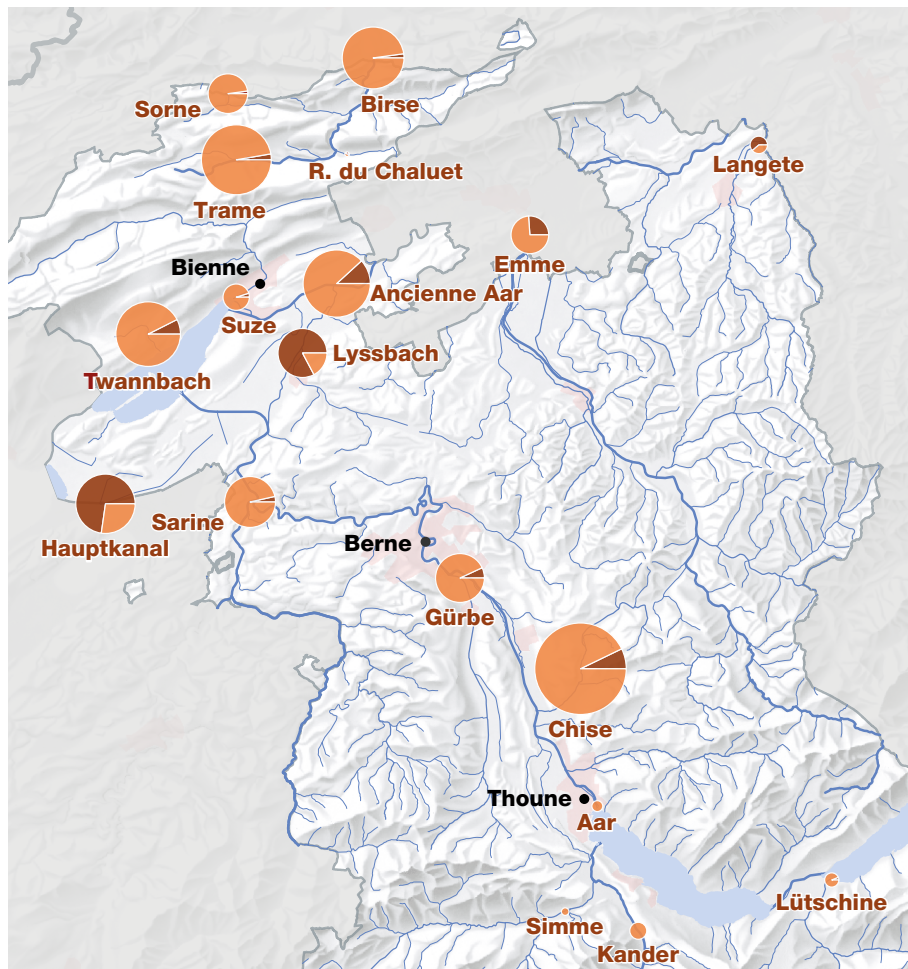
qui atteignent en général leurs concentrations maximales pendant la période de végétation, soit d'avril à octobre. Selon les calculs, les substances détectées dans le Ballmoosbach représentent un risque relativement faible pour les organismes aquatiques. Au cours de l'été 2022, deux insecticides, la cyperméthrine et la deltaméthrine, y ont toutefois atteint des valeurs accrues, représentant un risque élevé pour les insectes et les poissons. Dans le Chrümmlisbach, tant les concentrations que le risque sont plus élevés. Durant la saison chaude, les valeurs mesurées y dépassent régulièrement les exigences chiffrées fixées pour la qualité des eaux, en particulier en ce qui concerne les végétaux et les insectes.

Outre les apports saisonniers de pesticides, l'Urtenen charrie surtout des quantités élevées de produits chimiques ménagers et de principes actifs de médicaments. Ces derniers affichent des concentrations constantes sur toute l'année et proviennent avant tout de la station d'épuration. L'évaluation du risque débouche ainsi sur un mauvais résultat pendant toute l'année et pour les trois groupes d'organismes. Outre les pesticides, deux types de produits sont en cause : l'acide perfluorooctane sulfonique (PFOS), désormais interdit, ainsi que l'azythromicine et le diclofénac, deux principes actifs de médicaments. Le LPES a mis en place les stations de mesure sur le Ballmoosbach et le Chrümmlisbach en 2017 dans le cadre du [Projet bernois](#)

Provenance et voies d'apport des produits chimiques

Les micropolluants sont des composés présents en quantités infimes dans le milieu aquatique, mais susceptibles, même à de très faibles concentrations, d'avoir un effet néfaste sur les organismes vivants. Leur provenance est très variée: médicaments, produits chimiques industriels, additifs alimentaires ou pesticides organiques. Leurs apports dans les eaux sont soit ponctuels, principalement via les stations communales d'épuration des eaux (STEP), soit diffus. Les apports ponctuels impactent surtout les cours d'eau de taille moyenne à grande, la charge de micropolluants augmentant en toute logique avec la proportion d'eaux traitées. Les apports diffus représentent des quantités totales moins grandes, mais sont sujets à de grandes variations. Ils engendrent ainsi des concentrations de micropolluants qui peuvent présenter des pics et des évolutions critiques, en particulier dans les petits cours d'eau des régions vouées à une agriculture intensive. L'agriculture est la principale source des apports diffus.

Micropolluants dans les cours d'eau bernois



de protection des plantes, afin de vérifier l'efficacité de ce projet mené de 2017 à 2022. Pour mieux apprécier sa durabilité, les analyses seront poursuivies jusqu'à fin 2024. Un [article](#) (en allemand, avec résumé en français) publié dans le périodique Aqua & Gas résume les observations des quatre premières années du projet et un rapport final plus détaillé paraîtra après 2024.

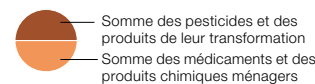
Analyses complémentaires

S'il dispose certes des stations destinées à surveiller les micropolluants en continu, le LPES souhaite aussi déterminer leur présence sur l'ensemble du territoire cantonal. Depuis 2021, le laboratoire procède donc à des analyses destinées à déceler les composés traces organiques dans les échantillons prélevés chaque mois dans les stations de mesure destinées à la surveillance des eaux. Les concentrations cumulées de micropolluants sont relativement faibles dans les cours d'eau s'écoulant de l'Oberland bernois.

Elles sont au contraire plus élevées dans les affluents de l'Aar: Chise, Gürbe et Sarine, plus en aval. Ces affluents reçoivent surtout des composés traces organiques (produits chimiques ménagers et médicaments) et les apports corrént avec l'accroissement de la densité de population le long du cours d'eau. La situation est similaire dans le Jura bernois. Dans les régions agricoles, comme le Seeland ou la Haute-Argovie, les pesticides et leurs métabolites occupent une part plus grande dans la concentration totale. Les valeurs mesurées respectent souvent les critères de qualité de la législation sur la protection des eaux pour une pollution chronique. Cependant, l'analgésique diclofénac engendre régulièrement un risque accru dans les cours d'eau, menaçant en particulier les poissons. Par ailleurs, bien d'autres substances atteignent des concentrations relativement élevées. Mentionnons par exemple l'acésulfame, un édulcorant artificiel, et la metformine, le plus courant des antidiabétiques. N'ayant pas un grand effet écotoxicologique, ces deux substances ne représentent toute-

Les moyennes observées dans les cours d'eau étudiés jusqu'ici sont établies à partir de douze prélèvements par site, les valeurs mensuelles pouvant surtout varier dans les petits cours d'eau. Selon le bassin versant et la présence de stations d'épuration, la charge totale de composés traces organiques contient principalement des résidus de pesticides ou de médicaments. Les concentrations sont indiquées en microgrammes par litre.

Micropolluants



Somme des micropolluants [µg/l]





Le bassin versant de l'Urtenen (ici, près de Schalunen) subit non seulement l'influence de l'agriculture, mais aussi des zones d'habitation. En plus des résidus de pesticides, le ruisseau charrie donc des produits chimiques ménagers et des principes actifs de médicaments.

fois pas un risque quantifiable pour les écosystèmes aquatiques.

Hormis les composés traces organiques, qui parviennent dans les cours d'eau via les stations d'épuration, les échantillons contenaient régulièrement des concentrations accrues de pesticides. Dans la Chise, le LPES a détecté du pencycuron, un fongicide, et du triclopyr, un herbicide trichloré. Les pics récurrents de DEET, un insectifuge, dans les cours d'eau suscitent aussi des préoccupations. Selon les analyses, plusieurs échantillons prélevés dans l'Emme contenaient de la carbendazime, un fongicide. C'est d'autant plus surprenant que ce principe actif n'est plus autorisé à la vente depuis 2017 et que le délai d'utilisation a expiré en 2018.

Conformément aux prescriptions fédérales, plus de cent stations d'épuration réparties dans tout le pays se doteront au cours des vingt années à venir d'une étape de traitement supplémentaire pour **éliminer les micropolluants**. L'objectif est d'éliminer les compo-

sés traces organiques, tel le diclofénac, présents dans les eaux usées et de réduire ainsi de plus de 50% les apports de ces substances. Dans le canton de Berne, la première STEP à s'équiper fut celle de Thoune (en 2018) et d'autres suivront. Pour ce qui est des apports diffus de pesticides, il n'existe pas de mesures de protection «en bout de chaîne». Il importe donc surtout d'intervenir à la source: réduire l'utilisation des produits et veiller à leur manipulation correcte lors de l'utilisation.

Concentrations de chlorothalonil parfois élevées

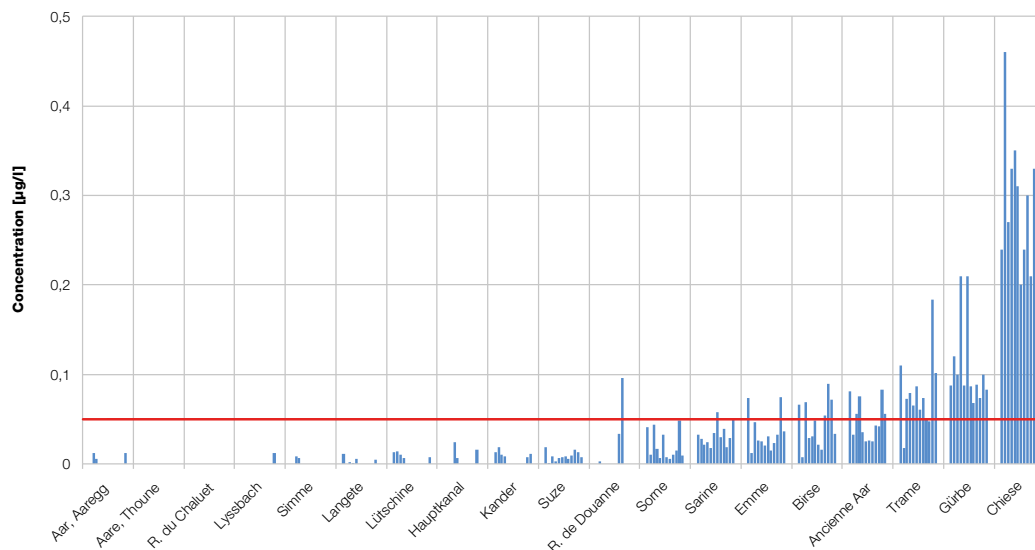
L'utilisation de chlorothalonil, substance active fongicide, a été autorisée depuis les années 1970 pour lutter contre les maladies fongiques. Ce produit a dès lors été utilisé en grandes quantités dans l'agriculture: cultures céréalières, maraîchage, viticulture et floriculture. Soupçonné depuis quelques années d'être cancérigène, le chlorothalonil a été interdit fin 2019, avec effet immédiat, par l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG).

Au cours d'une campagne menée en 2020, le LPES a recherché la présence de métabolites de chlorothalonil non seulement dans **les stations de mesure des eaux souterraines** (en allemand), mais aussi dans divers cours d'eau du canton de Berne ainsi que dans les lacs du pied du Jura. Il en a découvert des quantités parfois relativement élevées. Si les petits cours d'eau de régions vouées à une agriculture intensive affichent des concentrations de plusieurs microgrammes par litre, les



Grâce à cette station de mesure près de Bätterkinden (en haut), le LPES surveille les apports diffus de pesticides dans le Chrümmlisbach dont le bassin versant est largement voué à l'exploitation agricole. Les conteneurs de ce type abritent un échantillonneur automatique réfrigéré (en bas) et d'autres appareils techniques. Les écrans affichent la température, le pH, la conductibilité et le débit du cours d'eau.

Concentration de diclofénac dans les cours d'eau bernois



La valeur limite «chronique» pour le diclofénac, fixée à 0,05 µg/l (ligne rouge), s'applique à une exposition continue (concentration moyenne sur deux semaines). Les échantillons ponctuels ne conviennent guère pour l'évaluer. Dans certains cours d'eau bernois, une partie des échantillons mensuels l'ont cependant dépassée nettement à plusieurs reprises.

substances sont diluées dans les cours d'eau plus grands. Malgré cet effet de dilution, les rivières du Plateau, Aar comprise, affichaient des valeurs dépassant le maximum fixé à 0,1 µg/l, le plus souvent même toute l'année. Les lacs n'étaient d'ailleurs pas épargnés. À la sortie du lac de Biemme, dont les eaux brutes sont traitées pour alimenter le réseau d'eau potable, les concentrations de l'un des métabolites du chlorothalonil dépassaient régulièrement cette limite. De plus, les valeurs mesurées n'ont pas diminué au cours de la période d'observation, alors que la substance active était interdite depuis le 1er janvier 2020 et ne devait plus être utilisée.

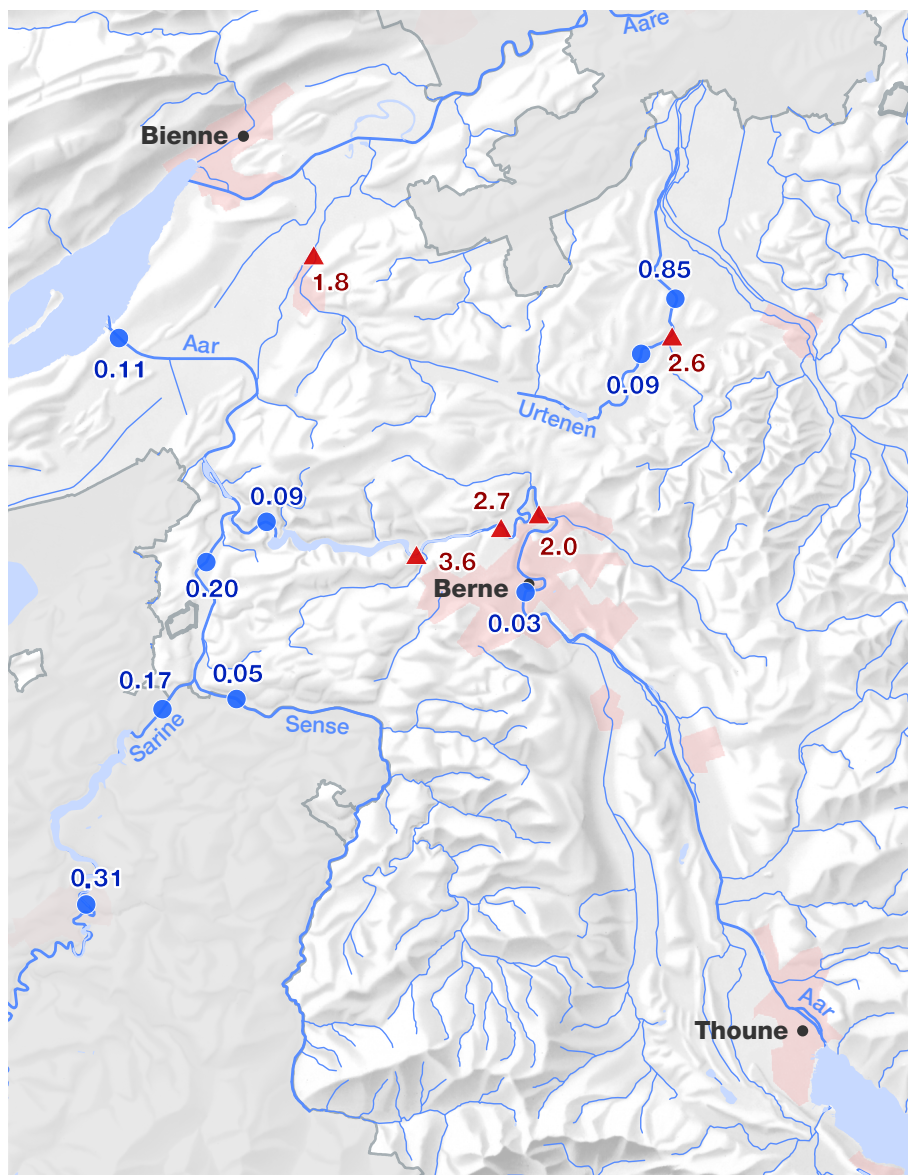
> [Chlorothalonil dans les eaux de surface](#) (en allemand)

Débusquer le fipronil

Le fipronil est un insecticide, qui est autorisé en Suisse à titre de biocide et de médicament vétérinaire. Utilisé contre les fourmis et les cafards dans le domaine privé et artisanal, il sert à combattre ou à prévenir une infestation par les puces et les tiques chez les animaux. Selon le Centre suisse d'écotoxicologie appliquée (Centre écotox), ce principe actif représente un danger pour les organismes aquatiques. Il est impossible d'exclure des risques aigus à partir de concentrations aussi faibles que 3,2 nanogrammes par litre (ng/l) et des concentrations de 0,7 ng/l peuvent s'avérer nocives en cas d'exposition prolongée. La [littérature](#) spécialisée mentionne des études qui ont décelé une forte présence de cette substance dans le milieu aquatique.

Pour savoir si cette substance est présente dans les eaux de surface du canton, le LPES a entrepris des analyses ciblées en 2022. Les spécialistes ont supposé que les sources de pollution comprenaient les apports directs (un chien qui se baigne après avoir subi un traitement anti-puces au fipronil) et les rejets de stations d'épuration, responsables d'une pollution plus généralisée. Pour le vérifier, le LPES a complété ses travaux en analysant sur une longue période l'effluent de la STEP de Moossee-Urtenenbach à Hindelbank. Il a également effectué des mesures à la sortie d'autres STEP, en comparant chaque fois ces concentrations avec celles mesurées en amont dans les cours d'eau récepteurs.

Présence de fipronil dans les cours d'eau bernois



La carte révèle que le fipronil est pratiquement omniprésent dans les cours d'eau bernois du Plateau, puisque les analyses en ont décelé des résidus presque partout. Les échantillons prélevés dans les cours d'eau de taille moyenne à grande affichent des concentrations allant jusqu'à 0,85 ng/l, soit des valeurs supérieures à l'objectif de qualité pour l'exposition chronique (fixé à 0,7 ng/l). Quant aux analyses réalisées sur 28 jours à la station d'épuration de Moossee-Urtenenbach, elles montrent que celle-ci déverse de grandes quantités de fipronil dans l'Urtenen : en moyenne 80 milligrammes par jour. En fait, 71 à 78 % de la charge de fipronil dans la rivière proviennent de cette STEP. Selon les quantités rejetées, la substance présente dans l'Urtenen des concentrations allant de 1,1 à 2,9 ng/l, valeur qui dépasse nettement l'objectif de qualité pour une exposition chro-

Les échantillons composites journaliers prélevés dans les effluents de STEP (points rouges) contiennent des concentrations particulièrement élevées de fipronil (indiquées en nanogrammes par litre). Dans les cours d'eau (points bleus), les concentrations sont nettement plus basses, mais restent problématiques.



nique (0,7 ng/l) et respecte de justesse l'objectif de qualité pour une exposition aiguë (3,2 ng/l).

En dehors des quelques autres substances actives que la STEP de Moossee-Urtenenbach laisse s'échapper dans l'Urtenen (pendant la période observée, son effluent représentait entre 17 et 28 % du débit de la rivière), le fipronil engendre donc un risque écotoxicologique pour les organismes aquatiques. Compte tenu des propriétés de ce biocide, on peut supposer que la STEP est en mesure d'en retenir une grande partie dans les boues d'épuration. Cette capacité de rétention n'a cependant pas été mesurée au cours de l'étude, mais elle ne suffit à l'évidence pas pour exclure un risque pour le milieu aquatique. Ce risque réside, d'une part, dans la forte proportion d'eaux usées traitées dans l'Urtenen et, d'autre part, dans le risque inhérent à la substance active.

Analyses menées dans le Chräbsbach

Dans le cadre d'un autre projet, le LPES a soumis en 2019 les eaux du Chräbsbach à une analyse approfondie à la hauteur de Zollikofen. Les travaux ont porté sur des échantillons prélevés fréquemment durant deux mois. L'évaluation écotoxicologique de la qualité des eaux a montré que les eaux rejetées occasionnellement par les déversoirs

du réseau d'assainissement n'augmentent pas le risque pour l'écosystème aquatique. Le LPES a cependant constaté qu'un déversement accidentel assez important provenant d'une exploitation agricole a fait courir un risque aigu élevé aux organismes aquatiques.

> [Article publié dans le périodique Aqua & Gas \(en allemand, avec résumé en français\)](#)

Travaux en cours

En 2023, les analyses de composés organiques se concentrent sur les substances per- et polyfluoroalkylées, un groupe de composés extrêmement persistants que seules des techniques d'analyse spéciales permettent d'identifier à coup sûr. Depuis qu'il s'est doté de ces techniques, fin 2022, le LPES a mené diverses campagnes de mesure dans les eaux souterraines et les eaux de surface, afin de connaître la pollution par ces substances dans l'ensemble du canton. Les travaux du laboratoire mettent également l'accent sur le groupe des pyréthrinoides. Ces insecticides gagnent rapidement en importance depuis l'interdiction de l'ester phosphorique (chlorpyrifos), mais représentent un grand risque pour l'écosystème aquatique. Le LPES suit donc de près la présence de cette substance dans les eaux.

Tronçon forestier de l'Amletenbach près d'Uetendorf. Pour obtenir un tableau plus exhaustif de la pollution des eaux, le Laboratoire de la protection des eaux et du sol étend sans cesse son réseau de surveillance. Aux côtés d'autres cours d'eau, l'Amletenbach fait l'objet d'analyses visant à détecter la présence de micropolluants.

Informations complémentaires

> Impressum, éditorial et autres fiches d'information