

# APPORTS DE SUBSTANCES ISSUES DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT

## UNE ANALYSE DE SITUATION MONTRE QU'IL FAUT AGIR

Une analyse de situation à l'échelle de la Suisse a révélé que des micropolluants sont rejetés dans les milieux aquatiques avec les eaux usées industrielles épurées. Elle a en outre identifié les secteurs d'activités et processus pertinents et montré la nécessité de mesures ponctuelles. Elle pose ainsi les jalons de futures améliorations.

*Pascal Wunderlin\*, Plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants»*

*Fabienne Eugster, Plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants»*

*Rebekka Gulde, Plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants»*

## ZUSAMMENFASSUNG

### STOFFEINTRÄGE AUS INDUSTRIE UND GEWERBE IN GEWÄSSER SCHWEIZWEITE SITUATIONSANALYSE ZEIGT HANDLUNGSBEDARF

Die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen aus Industrie und Gewerbe hat über die letzten Jahrzehnte abgenommen. Betriebe sind heute an eine zentrale ARA angeschlossen, behandeln ihr Abwasser, wenn sie die Anforderungen gemäss GSchV nicht einhalten und haben ihre Prozesse laufend optimiert. Sie halten somit die gesetzlichen Anforderungen an die Einleitung von Industrieabwasser in der Regel ein. Dabei stehen allerdings bis anhin die «klassischen» Schadstoffe wie Schwermetalle oder Kohlenwasserstoffe im Fokus. Diese Stoffe haben gesetzlich verankerte Einleitwerte. Für Mikroverunreinigungen hingegen gibt es keine stoffspezifischen Einleitwerte. Die zuständige Behörde müsste diese im Einzelfall festlegen. Allerdings erfassen weder die meisten Betriebe noch die Behörden die Mikroverunreinigungen systematisch.

Mikroverunreinigungen aus Industrie und Gewerbe gelangen mit dem gereinigten Abwasser in die Gewässer. Darunter hat es Stoffe in grossen Mengen, Stoffe mit potenziellen Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Stoffe, die bis in die Trinkwasserressourcen gelangen. Diese Beispiele zeigen punktuellen Handlungsbedarf in den Betrieben auf. Eine schweizweite Abschätzung des Risikos der Stoffeinleitungen aus Industrie- und Gewerbebetrieben ist aufgrund der aktuellen Datenlage allerdings nicht möglich.

## INTRODUCTION

Grâce au développement des installations de traitement des eaux usées dans l'ensemble du pays, à l'interdiction des phosphates et au prétraitement des eaux usées industrielles, la qualité des eaux s'est considérablement améliorée depuis les années 60. Ainsi, nous pouvons à nouveau nous baigner partout aujourd'hui. L'attention se porte maintenant, non plus sur des cours d'eau moussants, mais sur des micropolluants inodores et invisibles. Il s'agit là de substances organiques synthétiques qui polluent les eaux à des concentrations minimales (*encadré 1*).

### DES MICROPOLLUANTS CONTAMINENT LES MILIEUX AQUATIQUES

Les micropolluants proviennent de l'agriculture, des agglomérations, ainsi que de l'industrie et de l'artisanat (*fig. 1*). Ils parviennent dans les milieux récepteurs de manière «diffuse», par exemple par ruissellement ou drainage, mais aussi de manière «ponctuelle» par l'infrastructure d'évacuation des eaux urbaines. C'est le cas avec les stations centrales d'épuration des eaux usées (STEP) ou les déversements d'eaux mixtes. C'est pourquoi diverses mesures sont mises en œuvre à ces sources: les apports de l'agriculture sont réduits grâce au «Plan d'action Produits Phytosanitaires» [1] et des STEP sélectionnées sont équipées d'une étape de traitement supplémentaire

\* Contact: [pascal.wunderlin@vsa.ch](mailto:pascal.wunderlin@vsa.ch)

### QUE SONT LES MICROPOLLUANTS?

Le rapport met l'accent sur la pollution des eaux par des substances organiques de synthèse issues des exploitations industrielles ou artisanales. Il s'agit de substances chimiques produites, traitées, utilisées ou éliminées par des entreprises. Elles peuvent arriver dans les milieux récepteurs par le biais des eaux industrielles épurées dans les STEP ou par les rejets des réseaux d'égouts en cas de délestage lors de fortes pluies. Leur concentration y est généralement faible, soit de l'ordre du microgramme par litre ( $\mu\text{g/l}$ ) ou du nanogramme par litre ( $\text{ng/l}$ ). C'est pourquoi ces substances sont appelées «micropolluants» ou «composés traces organiques». Le terme «micropolluants» sera préféré dans cet article.

Encadré 1

[2]. Des progrès sont également réalisés en continu dans le traitement des eaux de chaussées ou l'assainissement de sites pollués. Par ailleurs, de nombreuses mesures, désormais établies, s'appliquent au moment de l'homologation, de l'utilisation et de l'élimination de substances.

### APPORT INDÉTERMINÉ DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT

Les activités de l'industrie et de l'artisanat constituent également une source de micropolluants. Il manque cependant une vue d'ensemble au niveau suisse de la pollution des milieux récepteurs qui en résulte. Pour cette raison, le Conseil fédéral a demandé dans son rapport de juin 2017 «Mesures à la source visant à réduire la charge de micropolluants dans les eaux» [3] d'améliorer l'état des connaissances et d'examiner la prise de mesures correspondantes.

Dans ce contexte, le VSA a réalisé, en collaboration avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et d'autres expertes et experts, la présente analyse de situation sur les apports de substances issues de l'industrie et de l'artisanat dans les milieux aquatiques. L'analyse de situation, publiée en avril 2022 (voir l'encadré 2; [4]), avait pour objectifs de dresser un état des lieux des connaissances actuelles et d'en déduire les mesures à prendre pour les années à venir. Le présent article en résume les principales conclusions.

ronnement (OFEV) et d'autres expertes et experts, la présente analyse de situation sur les apports de substances issues de l'industrie et de l'artisanat dans les milieux aquatiques. L'analyse de situation, publiée en avril 2022 (voir l'encadré 2; [4]), avait pour objectifs de dresser un état des lieux des connaissances actuelles et d'en déduire les mesures à prendre pour les années à venir. Le présent article en résume les principales conclusions.

### BESOIN D'AGIR PONCTUELLEMENT

Depuis les années 1960, différentes mesures ont permis de réduire la contamination des milieux récepteurs par des substances nocives issues de l'industrie et de l'artisanat. Quelques exemples:

- Installation d'un traitement interne des eaux usées lorsque les exigences de l'annexe 3.2 (Eaux ne sont pas respectées. Cette mesure permet d'extraire les substances nocives comme les

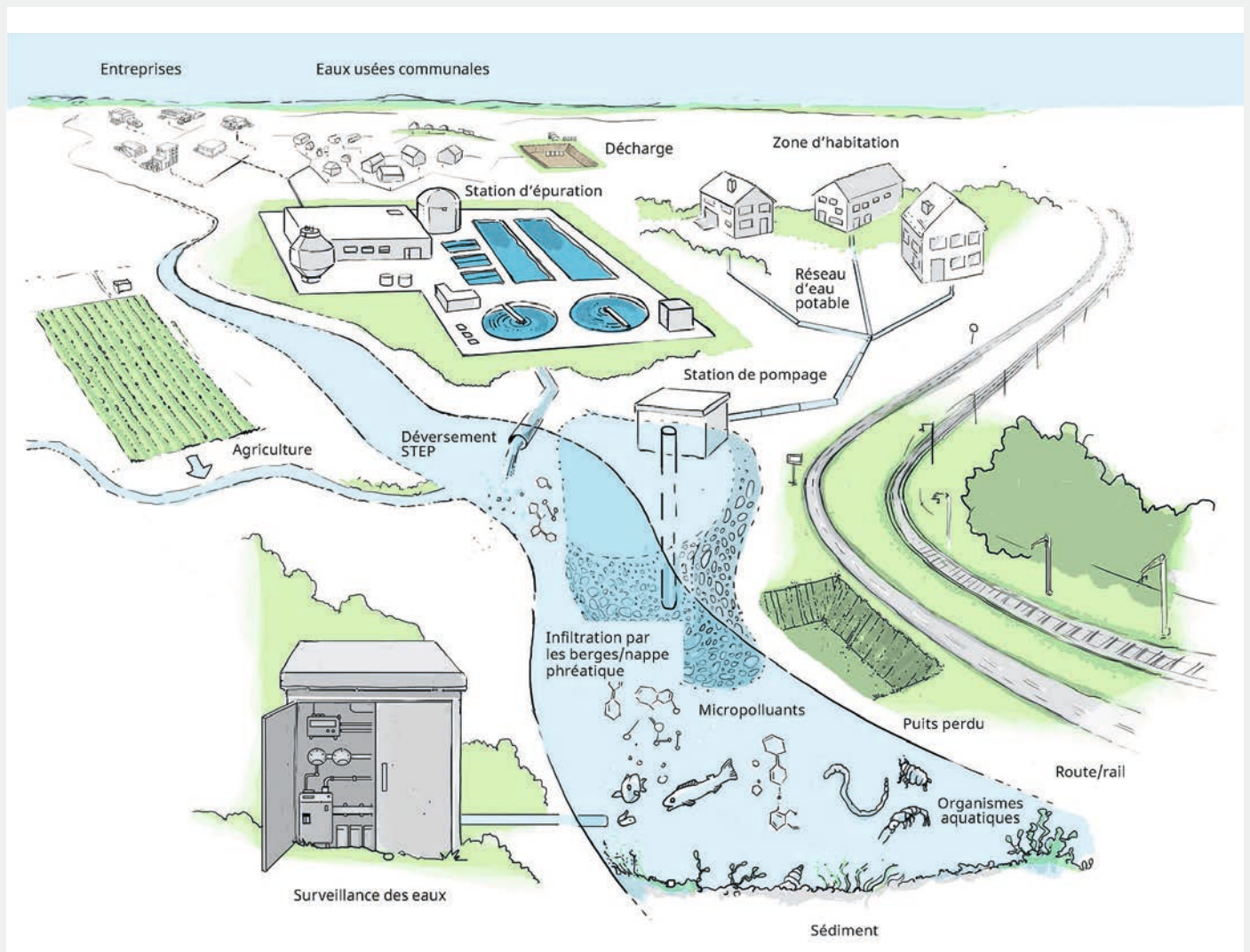


Fig. 1 Vue d'ensemble des sources de déversement de micropolluants dans les eaux.

métaux lourds ou les hydrocarbures des eaux usées avant même qu'elles ne quittent l'entreprise.

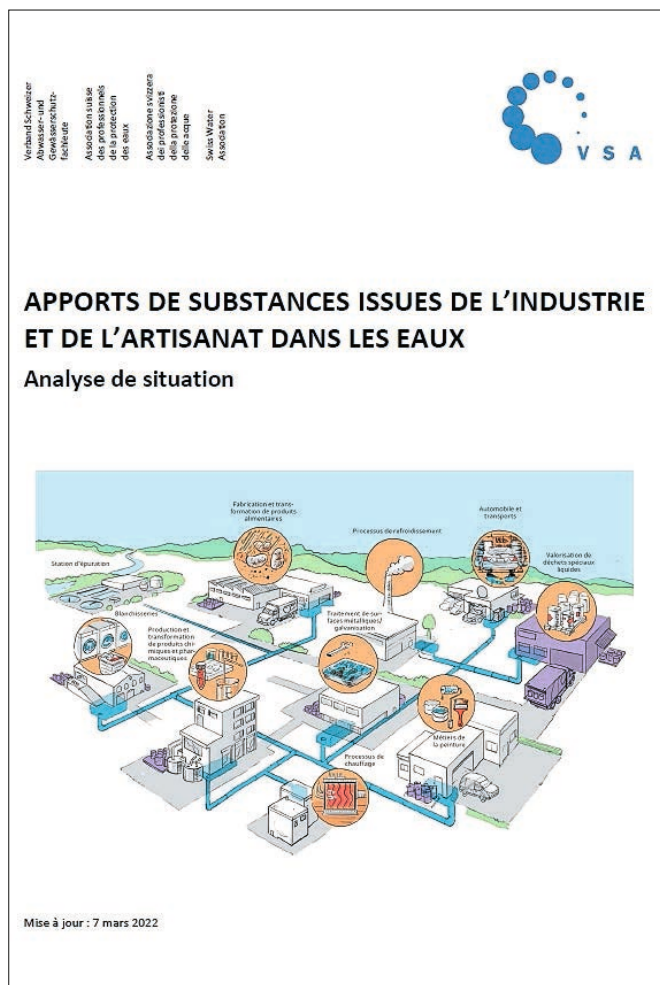
- Optimisation des processus de production afin de réduire le déversement d'eaux usées et de substances nocives.

Les entreprises industrielles et artisanales de l'ensemble du territoire ont également été raccordées à une STEP centrale ou interne à l'entreprise. On estime qu'il existe aujourd'hui en Suisse entre 20 000 et 30 000 entreprises avec des processus pertinents pour les eaux usées. La STEP élimine d'autres substances nocives de ces eaux usées, dans la mesure où celles-ci ne sont pas directement déversées dans les milieux récepteurs par les déversoirs d'orage. En Suisse, près de 50 entreprises traitent elles-mêmes leurs eaux usées et les déversent directement dans les milieux aquatiques.

Les entreprises industrielles et artisanales produisent, transforment, utilisent et éliminent de nombreuses substances diffé-

### RAPPORT SUR L'ANALYSE DE SITUATION

Les résultats de l'analyse de situation « Apports de substances issues de l'industrie et de l'artisanat dans les eaux » sont résumés dans un rapport. Celui-ci peut être téléchargé sur le site Internet de la plateforme VSA « Techniques de traitement des micropolluants » sous « publications »: <https://micropoll.ch/fr/Médiathèque/apports-de-substances-issues-de-lindustrie-et-de-lartisanat-dans-les-eaux/>.



Encadré 2

### QUELLES SONT LES DISPOSITIONS LÉGALES APPLICABLES AUX EXPLOITATIONS INDUSTRIELLES ET ARTISANALES EN SUISSE?

Les principes en vigueur dans la législation sur la protection des eaux visent le devoir de diligence, le principe de causalité et l'interdiction de polluer. Des exigences relatives aux eaux usées industrielles et le principe de l'état de la technique sont en outre définis dans l'annexe 3.2 de l'ordonnance sur la protection des eaux (CEaux). Par conséquent, les processus de production et le traitement des eaux usées dans l'industrie et l'artisanat doivent correspondre à l'état actuel de la technique (plus d'informations à ce sujet dans [7]) en continu développement. C'est pourquoi le VSA documente l'état actuel de la technique à travers des guides et des aide-mémoire (voir [7]). Cela permet d'harmoniser l'exécution au niveau national et contribue à répandre un état de la technique uniforme au sein d'un secteur d'activités donné. Par ailleurs, toute entreprise qui déverse des eaux industrielles dans les milieux récepteurs ou les égouts publics doit obtenir une autorisation de l'autorité cantonale compétente. Celle-ci vérifie périodiquement si l'entreprise respecte les prescriptions. L'autorisation de déversement ne contient souvent que les exigences de l'annexe 3.2 CEaux, dont font partie les métaux lourds, par exemple. Ces exigences peuvent être renforcées ou assouplies par l'autorité. Un renforcement s'applique lorsque, par exemple, la STEP centrale ne peut plus répondre aux exigences à cause des eaux industrielles.

Pour les micropolluants, l'autorité compétente doit déterminer au cas par cas des exigences concrètes, qu'elle définit notamment sur la base de l'état actuel de la technique. Ce processus est extrêmement complexe, car les micropolluants ayant une incidence sur les milieux aquatiques sont souvent inconnus. C'est pourquoi il n'existe à ce jour que des cas isolés d'autorisations de déversement avec des exigences concrètes pour les micropolluants.

Encadré 3

rentes. Les substances de synthèse organiques sont utilisées au quotidien. Environ 100 000 produits chimiques sont employés aujourd'hui dans le monde [5], dont 26 000 sont enregistrés dans la base de données de l'Agence européenne des produits chimiques [6]. Leur nombre ne cesse d'augmenter. Alors qu'environ un million de tonnes de substances était produit dans les années 1930, on dépasse désormais chaque année les 400 millions de tonnes [5].

Différents résultats d'analyse de composés en Suisse montrent que malgré les importants progrès techniques réalisés ces dernières années, des micropolluants aboutissent dans les milieux aquatiques avec les eaux usées épurées. Des substances de base, produits intermédiaires, dérivés et produits de transformation, substances actives ou solvants ont été trouvés.

### DES MICROPOLLUANTS ISSUS DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT PARVIENNENT DANS LES MILIEUX RÉCEPTEURS

L'analyse de situation a pris en considération des campagnes de mesure axées sur les rejets d'entreprises, dont la station de surveillance du Rhin à Weil-am-Rhein près de Bâle (RÜS), la station de mesure du Rhône à la Porte-du-Scex (fig. 2), des études can-

tonales sur différents effluents de STEP et d'autres études spécifiques (voir *fig. 5*).

### LA STATION DE SURVEILLANCE DU RHIN EFFECTUE DES MESURES QUOTIDIENNES

La RÜS surveille chaque jour plus de 500 substances spécifiques solubles dans l'eau et recherche également des micropolluants inconnus. Le spectre des substances détectées dans le Rhin près de Bâle imputables à des déversements industriels est large. Il s'étend des médicaments aux dérivés ou substances de base de la synthèse chimique, en passant par les solvants. Mais des déversements de substances inconnues sont aussi régulièrement enregistrés [8]. Ces déversements sont intermittents ou continus (*fig. 3*). Ces derniers sont toutefois difficiles à détecter étant donné l'absence de fortes variations de concentration. À l'inverse, les déversements intermittents se remarquent plus facilement.

Les charges de certaines substances peuvent être considérables: des déversements intermittents pouvant atteindre 100 kilogrammes par jour ont par exemple été observés. Des cas de déversements continus, pour lesquels jusqu'à 20 tonnes de substance ont été cumulées sur une année, sont également connus. Le Rhin fournit de l'eau potable à quelque 30 millions de personnes. Sa surveillance est donc capitale. La RÜS, mise en service en 1993 à la suite d'un incendie survenu dans la zone industrielle de Schweizerhalle en 1986, est jusqu'à aujourd'hui unique en Suisse. En effet, la charge de substances dans les eaux de surface n'est pas surveillée dans cette envergure-là dans les autres régions de la Suisse. Grâce aux résultats de la RÜS, des mesures visant à protéger les captages d'eau potable en aval du fleuve sont rapidement prises, pour autant que l'entreprise responsable du déversement puisse être identifiée. Ainsi, le nombre de rejets de substances et de cas signalés a diminué au fil des années.

### LE RHÔNE EST ÉGALEMENT CONCERNÉ PAR LES DÉVERSEMENTS INDUSTRIELS

Le Léman, alimenté aux trois quarts environ par le Rhône, sert de ressource d'eau potable à plus de 800 000 personnes [10]. La station de mesure de la Porte-du-Scex surveille entre autres les apports de substances dans le Rhône provenant des industries présentes dans le bassin versant. Pour ce faire, des micropolluants choisis,

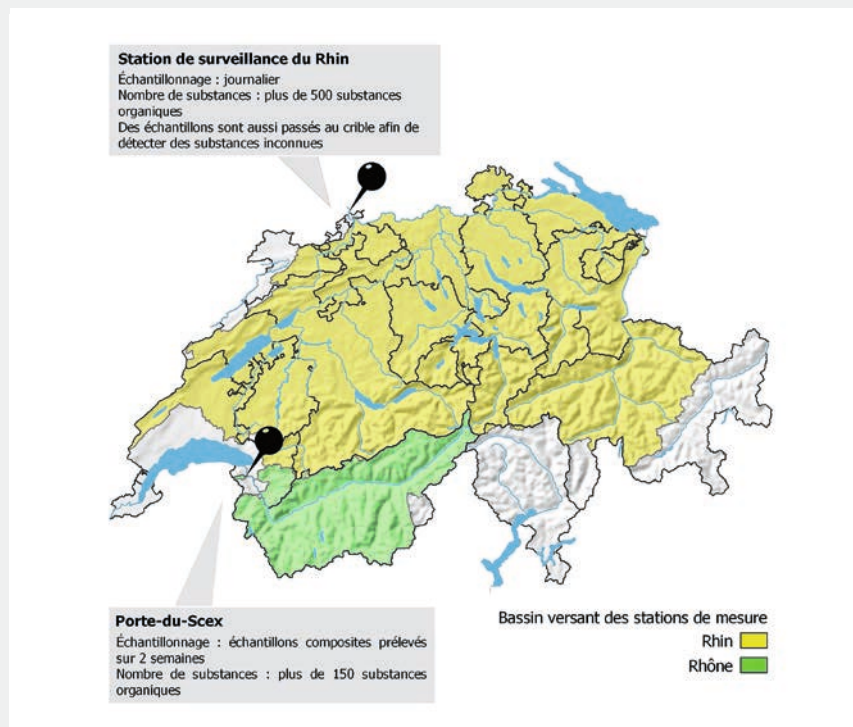


Fig. 2 Vue d'ensemble du bassin versant analysé par la station de surveillance du Rhin à Weil-am-Rhein près de Bâle et par la station de mesure de la Porte-du-Scex.

(Source de la carte de la Suisse: Office fédéral de la topographie)

comme des substances actives et des solvants, issus de sources industrielles, sont surveillés au moyen d'échantillons composites hebdomadaires [11, 12].

Les quantités déversées peuvent être considérables. En 2014, par exemple, environ six tonnes de solvant 1,4-dioxane (*fig. 4*) ont été déversées dans le Rhône [13]. Ces rejets ont nettement diminué les

années suivantes, en raison de mesures prises par l'entreprise.

### ANALYSES DES EAUX USÉES RÉVÈLENT DES DÉVERSEMENTS DE SUBSTANCES SUSPECTS

Des études sur des effluents de STEP ont été menées dans différents cantons, mettant l'accent sur le rejet de substances par les entreprises (*fig. 5*). Dans le cadre de

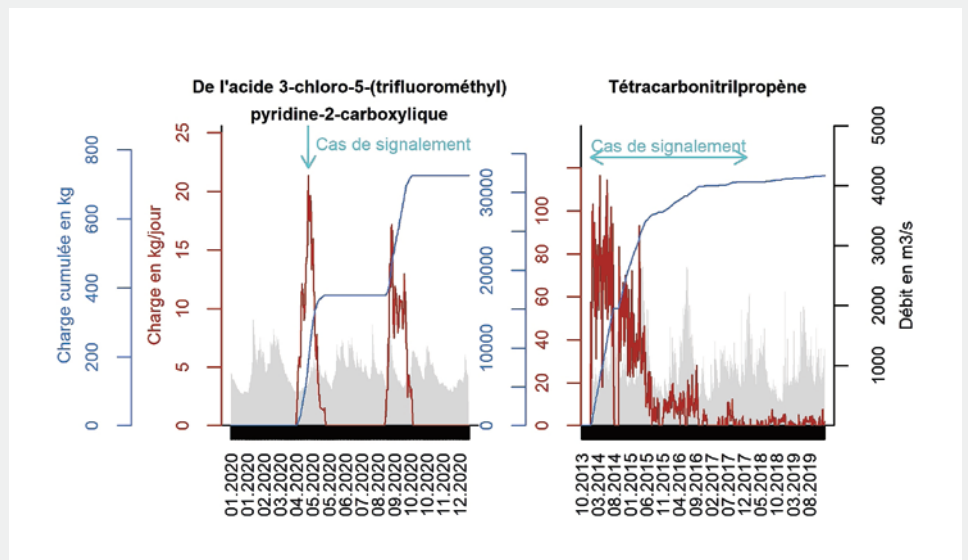


Fig. 3 Exemples de déversements de substances dans le Rhin mesurés à la station de surveillance du Rhin (données provenant de [9]). De l'acide 3-chloro-5-(trifluorométhyl)pyridine-2-carboxylique (à gauche) a été remarqué en 2020 en raison de son modèle de signal qui révèle un déversement intermittent. Cette substance était inconnue au début, mais sa structure a pu être clarifiée. Le tétracarbonitrilpropène (à droite) est un exemple de déversement continu. Le débit du Rhin est surligné en gris.

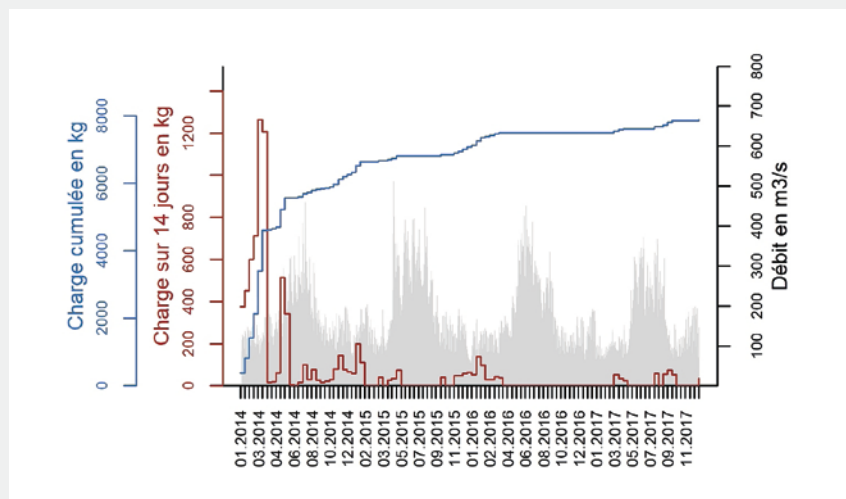


Fig. 4 Charges polluantes cumulées de 1,4-dioxane à la station de mesure de la Porte-du-Scex pendant 14 jours (bleu) basées sur des échantillons composites hebdomadaires. La charge polluante de 14 jours a été extrapolée en une charge polluante journalière moyenne (données tirées de [13]). Le débit du Rhône mesuré au niveau de la station de la Porte-du-Scex est indiqué en gris.

ces analyses, entre 40 et 450 micropolluants ont été étudiés.

La figure 6 présente certains résultats d'analyses de substances sélectionnés pouvant être imputés à des entreprises industrielles et artisanales. Le spectre des substances détectées est large et varie en fonction du site et de l'activité d'exploitation dans le bassin versant :

des médicaments, des biocides, des solvants et d'autres substances telles que des composants de base utilisés pour les synthèses chimiques ont été détectés.

Un déversement intermittent très important peut dépasser les capacités de traitement d'une STEP et parvenir dans le milieu récepteur en quantités élevées, même lorsqu'il s'agit de substances faci-

lement dégradables. De plus, des substances ayant des effets écotoxicologiques ont été détectées (p. ex. le biocide diuron et le carbendazime). Ce type de composés peut avoir des effets négatifs sur la faune aquatique dans de petites concentrations déjà.

De nombreuses substances inconnues peuvent également parvenir dans les milieux aquatiques par les eaux usées industrielles épurées. C'est ce que montrent de toutes nouvelles recherches réalisées au moyen d'une méthode d'analyse spéciale. Plus de 1700 substances inconnues ont ainsi pu être détectées dans un effluent de STEP et imputées à une entreprise pharmaceutique productrice [23]. Certaines de ces substances étaient rejetées en grandes quantités. Au cours d'une autre analyse [22], divers effluents de STEP ont été comparés avec cette méthode d'analyse spéciale. La composition des eaux usées de certaines STEP était spéciale, indiquant la présence de déversements industriels.

#### MANQUE D'UNE VUE D'ENSEMBLE AU NIVEAU NATIONAL

La majeure partie des déversements industriels connus est imputable aux entreprises de l'industrie chimique et pharma-

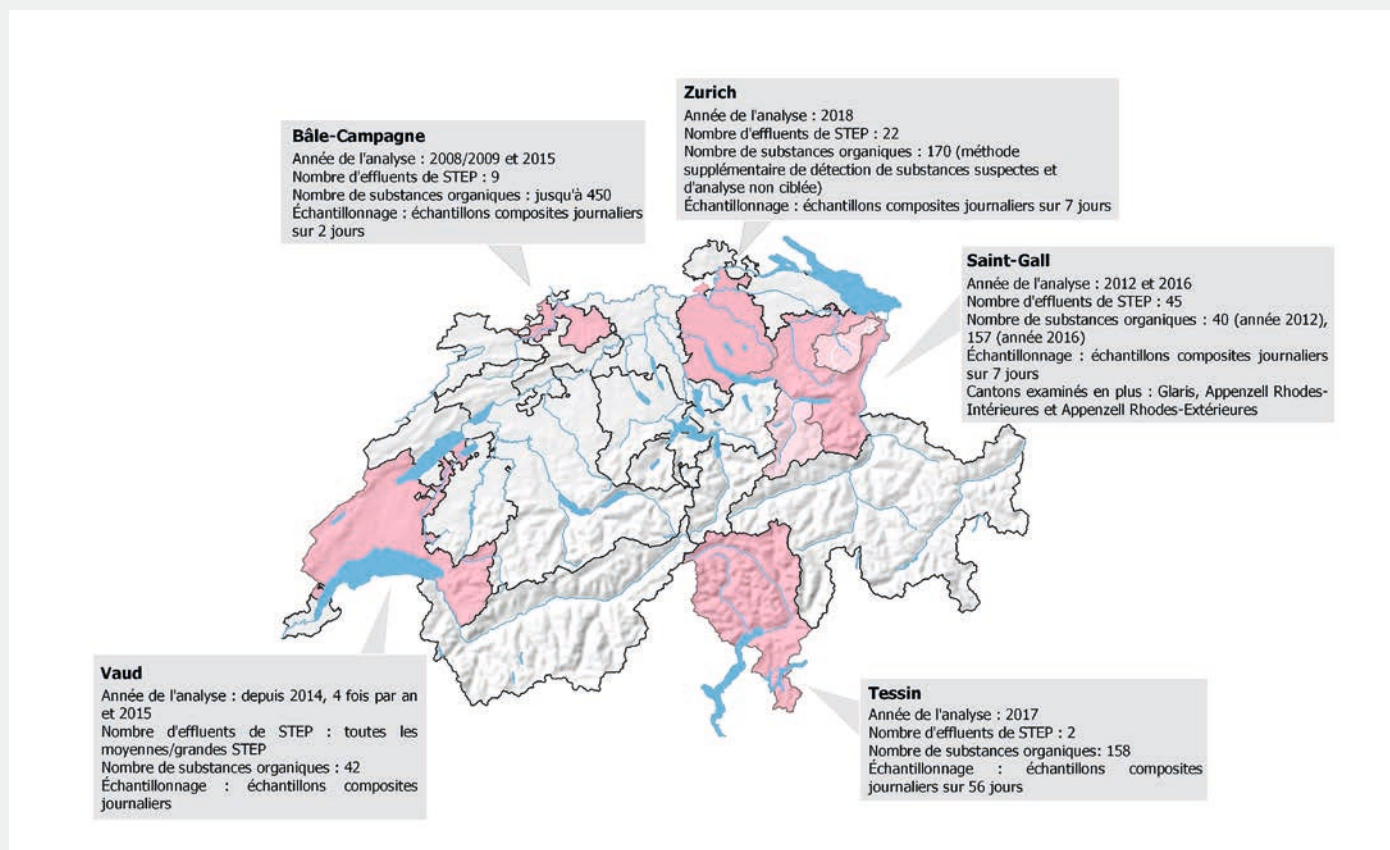


Fig. 5 Aperçu des études sur les effluents de STEP dans différents cantons [14-22].

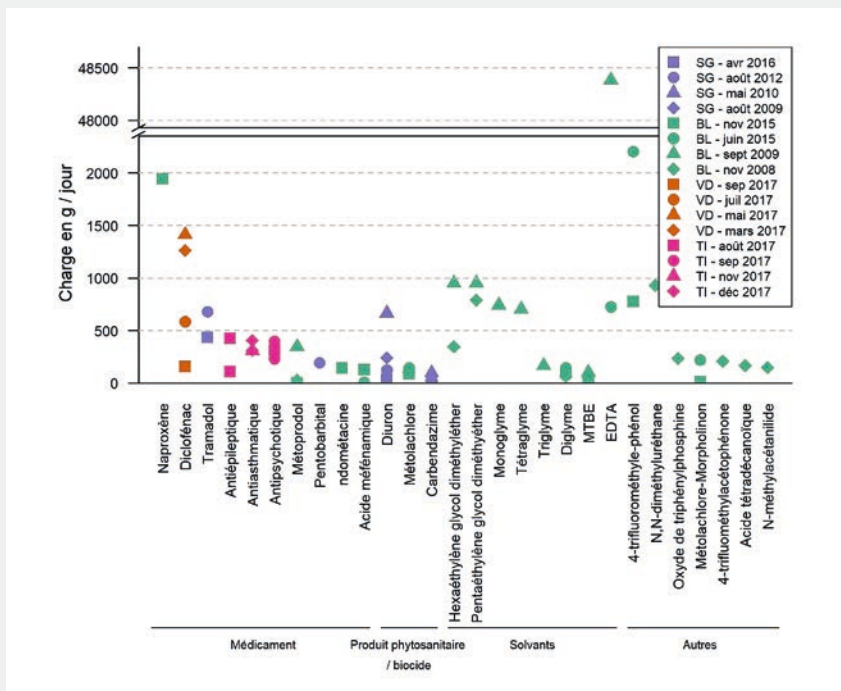


Fig. 6 Résultats d'analyses de substances dans des effluents de STEP imputables à une source industrielle. Les substances affichant des charges polluantes élevées (> 100 g/jour) sont représentées pour les campagnes de mesures effectuées dans les cantons de Saint-Gall (les STEP des cantons de AI, AR et GL y sont inclus), Bâle-Campagne, du Vaud et du Tessin.

ceutique, dont certaines surveillent leur eaux usées. Ces entreprises présentent souvent de gros volumes de production et déversent par conséquent de grandes quantités de substances, ce qui simplifie l'attribution des sources de pollution.

Ces exemples montrent l'interaction réussie entre données de mesure, identification de sources, autorités et entreprises. Le rôle des autorités compétentes est central, puisqu'elles ordonnent les mesures nécessaires et surveillent leur exécution. Différentes substances issues d'entreprises parviennent dans les eaux à divers endroits de la Suisse. Parmi elles, certaines substances sont problématiques à différents égards ou sont déversées en grandes quantités. D'autres ont un effet écotoxicologique et dépassent par endroit les critères de qualité environnementaux dans les milieux aquatiques. D'autres encore s'infiltrent jusque dans les ressources d'eau potable et ont des répercussions sur son traitement (p.ex. [24]). Des substances mobiles et difficilement dégradables peuvent s'accumuler le long des cours d'eau. On ne sait que peu de choses sur l'effet de tels mélanges de substances, mais il peut nettement différer de l'effet des substances isolées. Sur la base de nouvelles connaissances, une substance peut également être classée comme toxique, ou plus toxique qu'auparavant.

Conformément au principe de précaution, il faudrait donc minimiser le plus possible les apports de substances mobiles et difficilement dégradables dans les milieux récepteurs. Outre les résultats de mesure de substances, la présente analyse de si-

tuation révèle un niveau de connaissance lacunaire en matière de déversements de substances industrielles dans les milieux aquatiques. Les autorités peuvent difficilement évaluer le niveau de pollution des eaux. De plus, des analyses systématiques de micropolluants manquent dans la plupart des branches d'activités pertinentes pour les eaux usées et, par-là, les résultats de mesure de substances.

## SECTEURS D'ACTIVITÉS ET PROCESSUS PRIORISÉS

En Suisse, des milliers d'entreprises déversent des eaux usées industrielles. Elles sont situées surtout dans les régions densément peuplées du Plateau avec quelques zones à forte concentration (fig. 7). La quasi-majorité déverse leurs eaux usées dans une STEP centrale et quelques-unes traitent leurs eaux usées dans une STEP interne.

De nombreuses substances et produits sont utilisés dans les différentes entreprises et secteurs d'activités. Pendant les processus de lavage, nettoyage ou désinfection, ces substances entrent en contact avec de l'eau et s'écoulent dans les eaux usées. Les connaissances sur les composants spécifiques font souvent défaut dans les entreprises. Les raisons peuvent être les suivantes:

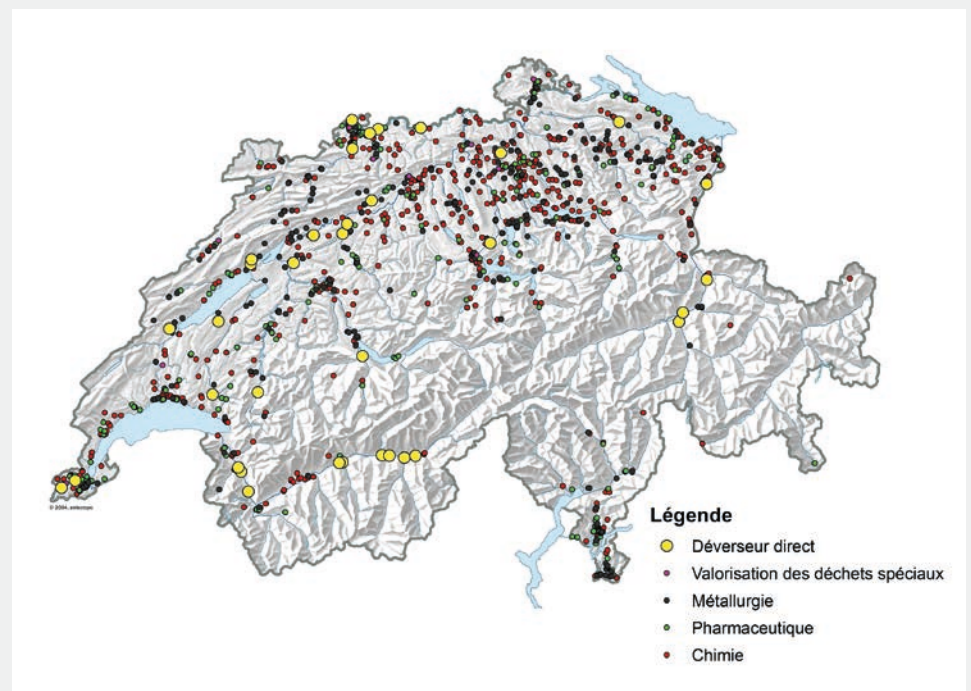


Fig. 7 Vue d'ensemble géographique des entreprises qui déversent directement et indirectement leurs eaux usées en Suisse. (Sources: carte de la Suisse de l'Office fédéral de la topographie. Déchets spéciaux: <https://vbsa.ch/categories-de-traitement/dechets-speciaux/?lang=fr>; données sur les déverseurs directs: collecte auprès des cantons; autres données: OFS – GWS, HESTA, ETS, AVOL)

- L'accent est mis sur la fonction du produit dans son utilisation industrielle et non ses composants.
- Substances inconnues, par exemple parce qu'elles sont inférieures à la valeur seuil pour la déclaration dans les fiches de données sur les produits ou qu'elles sont formées lors de l'utilisation industrielle ou pendant un traitement des eaux usées (p.ex. produits de transformation).
- Substances très variées, qui changent fréquemment.

La plupart des entreprises orientent leur traitement des eaux usées sur les paramètres «classiques» comme les métaux lourds, conformément à l'annexe 3.2 de l'CEaux, et les surveillent périodiquement (voir encadré 3). Les concentrations et les charges polluantes sont ainsi connues et les exigences relatives à leur déversement sont généralement respectées. Certaines

entreprises de l'industrie chimique et pharmaceutique font exception en surveillant aussi systématiquement des micropolluants priorités.

Sur la base des résultats d'analyses de substances documentés auparavant et de l'évaluation des expertes et experts interrogés dans le cadre de la présente analyse de situation, les secteurs d'activités et processus suivants ont pu être classés comme pertinents pour l'apport de micropolluants dans les milieux aquatiques (classés par nombre croissant d'entreprises en Suisse) :

- traitement chimico-physique de déchets spéciaux liquides,
- industrie chimique et pharmaceutique (synthèses et transformation),
- traitement de surfaces métalliques/galvanisation,
- fabrication et transformation de produits alimentaires,
- blanchisseries,
- automobile et transports,
- métiers de la peinture.

Les processus de refroidissement et de chauffage ont été priorités dans tous les secteurs d'activités. Pour certaines activités peu exercées en Suisse, l'apport de substances dans les eaux n'est pas non plus exclu. Citons par exemple, le finissage de textiles, la fabrication du tabac, le traitement de substances explosives, la fabrication de papier/carton.

## CONCLUSION

Les conclusions suivantes peuvent être tirées de la présente analyse :

Les déversements de substances connus montrent la nécessité d'agir ponctuellement. Des micropolluants issus de l'industrie et de l'artisanat parviennent dans les milieux récepteurs par le biais des eaux usées épurées. Des cas isolés montrent parmi elles des substances déversées en grande quantité, des substances pouvant agir potentiellement sur l'écologie des eaux et des substances qui s'infiltrent jusque dans les ressources d'eau potable. Ces exemples attestent que le besoin d'agir de manière ponctuelle existe chez les entreprises. Une appréciation du risque des déversements de substance de l'industrie et de l'artisanat au niveau suisse n'est néanmoins pas possible pour le moment sur la base des données actuellement disponibles.

Identification des secteurs d'activités et des processus pertinents

Les entreprises dont les rejets de substances sont connus appartiennent souvent au secteur de l'industrie chimique et pharmaceutique du fait d'une surveillance ciblée de ces micropolluants chez certaines d'entre elles. Dans les autres secteurs d'activités pertinents pour les eaux usées en Suisse, les rejets de substances ne sont pas systématiquement recensés. Selon les estimations des expertes et experts, les secteurs d'activités et les processus suivants doivent être priorités afin de procéder à des investigations plus approfondies :

- traitement chimico-physique de déchets spéciaux liquides,
- industrie chimique et pharmaceutique (synthèses et transformation),
- traitement de surfaces métalliques/galvanisation,
- fabrication et transformation de produits alimentaires.

D'autres secteurs d'activités et processus pertinents sont les blanchisseries, les métiers de la peinture, l'automobile et les transports, ainsi que les processus de chauffage et de refroidissement employés dans tous les secteurs d'activités.

Exécution efficace uniquement avec des exigences numériques

Aujourd'hui, la législation est bien appliquée pour les paramètres avec des exigences numériques. Les micropolluants posent toutefois de grands défis à l'exécution, car il n'existe pas de valeurs de déversement spécifiques par substance. De telles valeurs doivent être fixées de manière individuelle par les autorités, ce qui est rarement mis en œuvre. D'une part, il manque des connaissances sur les micropolluants pertinents pour la plupart des eaux usées industrielles ainsi qu'une compréhension uniforme de l'état de la technique. D'autre part, seuls les paramètres numériques réglementés étaient pris en compte lors de l'attribution des autorisations de déversement et aucune mesure approfondie n'était effectuée ou exigée. Lors du contrôle des autorisations de déversement, ces aspects devront être systématiquement pris en compte au cours des prochaines années.

## PERSPECTIVES

Le but étant d'améliorer la situation dans les prochaines années, le VSA va deve-

## REMERCIEMENTS

Un grand merci à toutes les personnes qui ont contribué, d'une manière ou d'une autre, à l'analyse de situation et son rapport :

- La direction du projet: *M. Schärer* (OFEV), *M. Sommer* (AUE, Bâle), *C. Götz* (AWEL, Zurich), *P. Locher* (AWA, Berne), *S. Zimmermann-Steffens* (OFEV).
- Le groupe de suivi: *C. Arnold* (Syngenta, Monthey (anciennement scienceindustries, Zurich)), *E. Butscher* (anciennement uwe, Lucerne), *F. Dapples* et *J.-P. Meusy* (DGE, Lausanne), *C. Götz* (AWEL, Zurich), *R. Kottelat* (ESCO conseil, Yverdon-les-Bains), *L. Kren* (scienceindustries, Zurich), *S. Lehmann* (OFEV, Berne), *P. Locher* (AWA, Berne), *D. Obrist* (Service cantonal de l'environnement, Sion), *M. Ruff* (AWA, Berne), *C. Roth* (Swissmem, Zurich), *M. Schärer* (OFEV), *H. Singer* (Eawag, Dübendorf), *M. Sommer* (AUE, Bâle), *D. Uttinger* (BUD, Liestal), *T. von Kürten* (AFRY Schweiz AG, Zurich), *T. Wintgens* (RWTH, Aix-la-Chapelle (anciennement FHNW, Muttenz)), *E. Zwicker* (anciennement OEE, Saint-Gall).
- L'équipe de rédaction: *P. Dell'Ava* (anciennement AWEL, Zurich), *A. Häner* (F. Hoffmann-La Roche AG, Bâle), *D. Obrist* (Service cantonal de l'environnement, Sion), *S. Zimmermann-Steffens* (OFEV).
- Les organes d'exécution des cantons
- La station de surveillance du Rhin vers Bâle (en particulier *S. Ruppe*, AUE, Bâle)

opper davantage de connaissances sur les apports de substances issues de l'industrie et de l'artisanat dans les milieux aquatiques. Pour ce faire, il élabore entre autres une vue d'ensemble des micropolluants pertinents pour les eaux usées provenant des secteurs d'activités prioritaires. Les spécialistes du VSA ont lancé de premiers projets en collaboration avec l'OFEV, l'Eawag et les secteurs d'activités concernés. Le VSA intègre ces connaissances dans des documents accessibles au public (p.ex. guides et aide-mémoire du VSA CC «Industrie et artisanat») et des listes de substances prioritaires selon leur pertinence sont élaborées dans ces travaux. Par ailleurs, le VSA développe des outils d'aide à la gestion des micropolluants, destinés aux autorités et aux entreprises.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] *Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires. Rapport du Conseil fédéral (2017).* [https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Nachhaltige%20Produktion/Pflanzenschutz/AktionsplanPflanzenschutzmittel/Aktionsplan\\_Pflanzenschutzmittel\\_fr.pdf.download.pdf/Aktionsplan\\_Pflanzenschutzmittel\\_fr.pdf](https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Nachhaltige%20Produktion/Pflanzenschutz/AktionsplanPflanzenschutzmittel/Aktionsplan_Pflanzenschutzmittel_fr.pdf.download.pdf/Aktionsplan_Pflanzenschutzmittel_fr.pdf) [30.8.2022]
- [2] OFEV (2016): *Micropolluants: l'optimisation des STEP peut commencer!* <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques/flux-rss/par-office/tous-les-documents.msg-id-61763.html> [30.08.2022]
- [3] *Mesures à la source visant à réduire la charge de micropolluants dans les eaux. Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat Hêche 12.3090 du 7 mars 2012.* <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/48685.pdf> [30.08.2022]
- [4] Wunderlin, P.; Gulde, R. (2022): *Analyse de situation «Apports de substances issues de l'industrie et de l'artisanat dans les eaux». Association suisse des professionnels de la protection des eaux, Glattbrugg.* <https://micropoll.ch/fr/Médiathèque/apports-de-substances-issues-de-lindustrie-et-de-lartisanat-dans-les-eaux/>
- [5] OFEV: «Produits chimiques: En bref». <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/en-bref.html> [30.8.2022]
- [6] ECHA, European Chemicals Agency. <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (30.8.2022)
- [7] *Aide-mémoire du VSA «État de la technique» (2022).* <https://vsa.ch/fr/M%C3%A9diath%C3%A8que/etat-de-la-technique-aide-memoire/> [8.8.2022]
- [8] Mazacek, J. et al. (2016): *Vom Unfall zur präventiven Überwachung – Rheinüberwachungsstation (RÜS).* *Aqua & Gas*, 11/2016: 66–75
- [9] *Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt; Rheinüberwachungsstation Weil am Rhein (RÜS).* <https://www.aue.bs.ch/umweltanalytik/rheinueberwachungsstation-weil-am-rhein.html> (30.8.2022)
- [10] CIPEL, *Commission internationale pour la protection des eaux du Léman.* <https://www.cipel.org/fr/> [30.08.2022]
- [11] Bernard, M.; Mange, P. (2016): *Micropolluants dans les eaux du Rhône amont. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2015,* 115–131
- [12] Bernard, M.; Fauquet, L.; Mange, P. (2017): *Micropolluants dans les eaux du Rhône amont. Rapp. Comm. int. prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2016,* 125–144
- [13] *Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagnes 2014/15/16/17*
- [14] *Données tirées de:* <https://www.vd.ch/themes/environnement/eaux/protection-des-eaux-epuration-pgee-agriculture-biologie-et-chimie-des-eaux/evacuation-et-epuration-des-eaux/stations-depuration-des-eaux-usees-step/> (6.2.2020)
- [15] *Mikroverunreinigungen in Baselbieter Oberflächengewässern. Untersuchungsresultate 2008/2009*
- [16] *Mikroverunreinigungen in Baselbieter Oberflächengewässern. Untersuchung 2015*
- [17] *Amt für Umwelt und Energie des Kantons St. Gallen (2013): Spurenstoffe im Abwasser – Suche nach relevanten Emissionsquellen, Ergebnisse der Messkampagne 2012*
- [18] *Amt für Umwelt und Energie des Kantons St. Gallen (2016): Mikroverunreinigungen in Abläufen von Abwasserreinigungsanlagen – Suche nach relevanten Emissionsquellen, Ergebnisse der Messkampagne 2016*
- [19] *Amt für Umwelt und Energie des Kantons St. Gallen (2010): Mikroverunreinigungen im gereinigten Abwasser von kommunalen ARA – Messkampagne 2009*
- [20] *Amt für Umwelt und Energie des Kantons St. Gallen (2010): Mikroverunreinigungen im gereinigten Abwasser von kommunalen ARA – Kurzbericht zur Messkampagne vom Mai 2010*
- [21] Anliker, S. et al. (2020): *Quantification of active ingredient losses from formulating pharmaceutical industries and contribution to wastewater treatment plant emissions.* *Environ. Sci. Technol.* 54(23): 15046–15056
- [22] *Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (2021): Mikroverunreinigungen: Messkampagne zu Belastungen aus Industrie und Gewerbe.*
- [23] Anliker, S. et al. (2020): *Assessing Emissions from Pharmaceutical Manufacturing Based on Temporal High-Resolution Mass Spectrometry Data.* *Environ. Sci. Technol.* 54(7): 4110–4120
- [24] *Voir: NZZ (2020):* <https://www.nzz.ch/schweiz/krebs-erregender-stoff-schon-laenger-im-basler-trinkwasser-als-gedacht-ld.1525955> (7.2.2020)

## > FORTSETZUNG DER ZUSAMMENFASSUNG

Eine schweizweite Situationsanalyse zeigt die Herausforderungen im Umgang mit den Mikroverunreinigungen auf: Viele Einträge und deren Auswirkung auf die Gewässer sind noch unbekannt und ein schweizweit koordinierter, systematischer Umgang mit diesen Stoffen im Betriebsabwasser fehlt. Der VSA wird daher in den kommenden Jahren mehr Wissen zu Stoffeinträgen aus Industrie und Gewerbe in Gewässer aufbauen und entsprechende Hilfestellungen für Behörden und Betriebe entwickeln. Er arbeitet dabei eng mit Expertinnen und Experten aus den priorisierten Branchen, den Behörden und der Forschung zusammen. Der vollständige Artikel auf Deutsch ist im *Aqua & Gas 10/2022* (S. 62–69) zu finden.