Eawag
Institut Fédéral Suisse des Sciences
et Technologies de l'Eau

eawag
aquatic research

Suivi des micropolluants en temps réel: Rêve ou réalité?

Christoph Ort, Dépt. Gestion des eaux urbaines

Suivi des micropolluants en temps réel: Rêve ou réalité?

Initial team principale
Christoph Ort
Michael Stravs
Heinz Singer
Christian Stamm

Développeurs/utilisateurs
Birgit Beck
Pascal Becker
Simon Bloem
Julian Bosshard
Martin Breitenstein
Anne Dax

Direction (financement)
Christian Ebi
Richard Fankhauser
Kai Fries
Viviane Furrer
Juliane Hollender
Adriano Joss
Marco Kipf
Daniele la Cecilia
Benedikt Lauper
Philipp Longree
Ann-Kathrin McCall
Michael Patrick
Andreas Raffainer
Johannes Schorr
Jürg Sigrist

Développement (externes)
Günter Böhm
Reto Bolliger
Thomas Möhring
Nicole Zehethofer

Applications (externes)
de nombreux

Motivation

Optimiser l'échantillonnage - les normes de prélèvement disent:

- « un travail préliminaire détaillé est nécessaire, avec une **fréquence d'échantillonnage élevée** »
- « choisir les intervalles en fonction de la **fréquence prévue des fluctuations** »

⇒ une **dynamique élevée et inattendue souvent observée,** mais seulement pour des périodes courtes

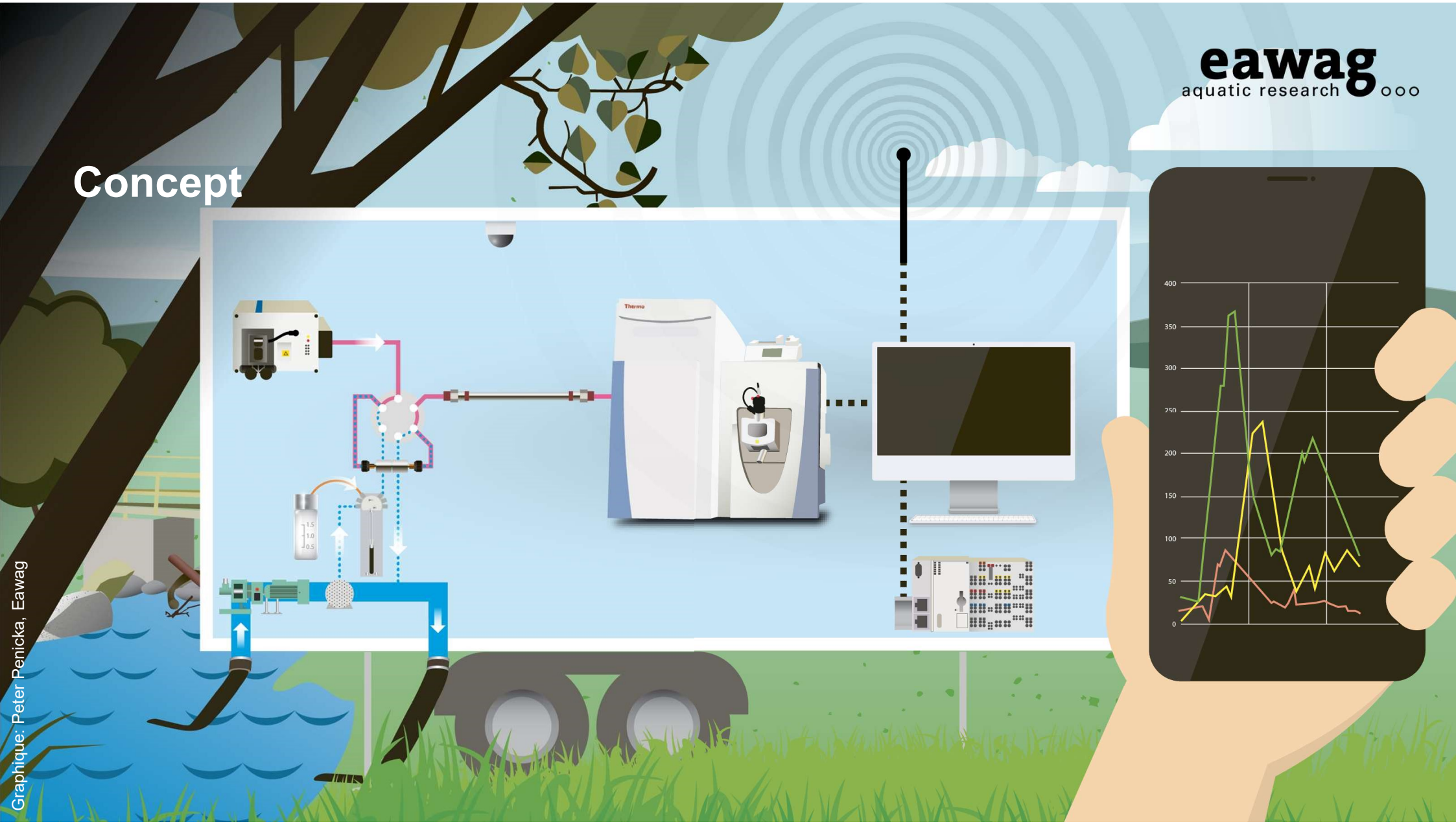
Motivation

Surveillance nationale des pesticides:

- **Résolution temporelle limitée** (échantillons composites sur 3 jours)
- **Résultats** quelques semaines ou mois **plus tard**
- Prélèvement, transport, stockage et préparation des échantillons: **1/3 des coûts du projet**
- **Éviter transformation de substances** avant l'analyse

⇒ Amener **le spectromètre de masse à haute résolution** du laboratoire **sur site**

Concept



Graphique: Peter Penicka, Eawag

Historique

017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022

7 8 9 10 11 12 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

α β 1 2 3 4 5 6 7 8 9

x **Tests et applications**

Développements

Eaux usées brutes

Déversoir d'orage

Petit ruisseau

Rivière

Eau de source karstique

Eaux usées épurées

Eaux usées industrielles

Traitement charbon actif

Eaux usées brutes

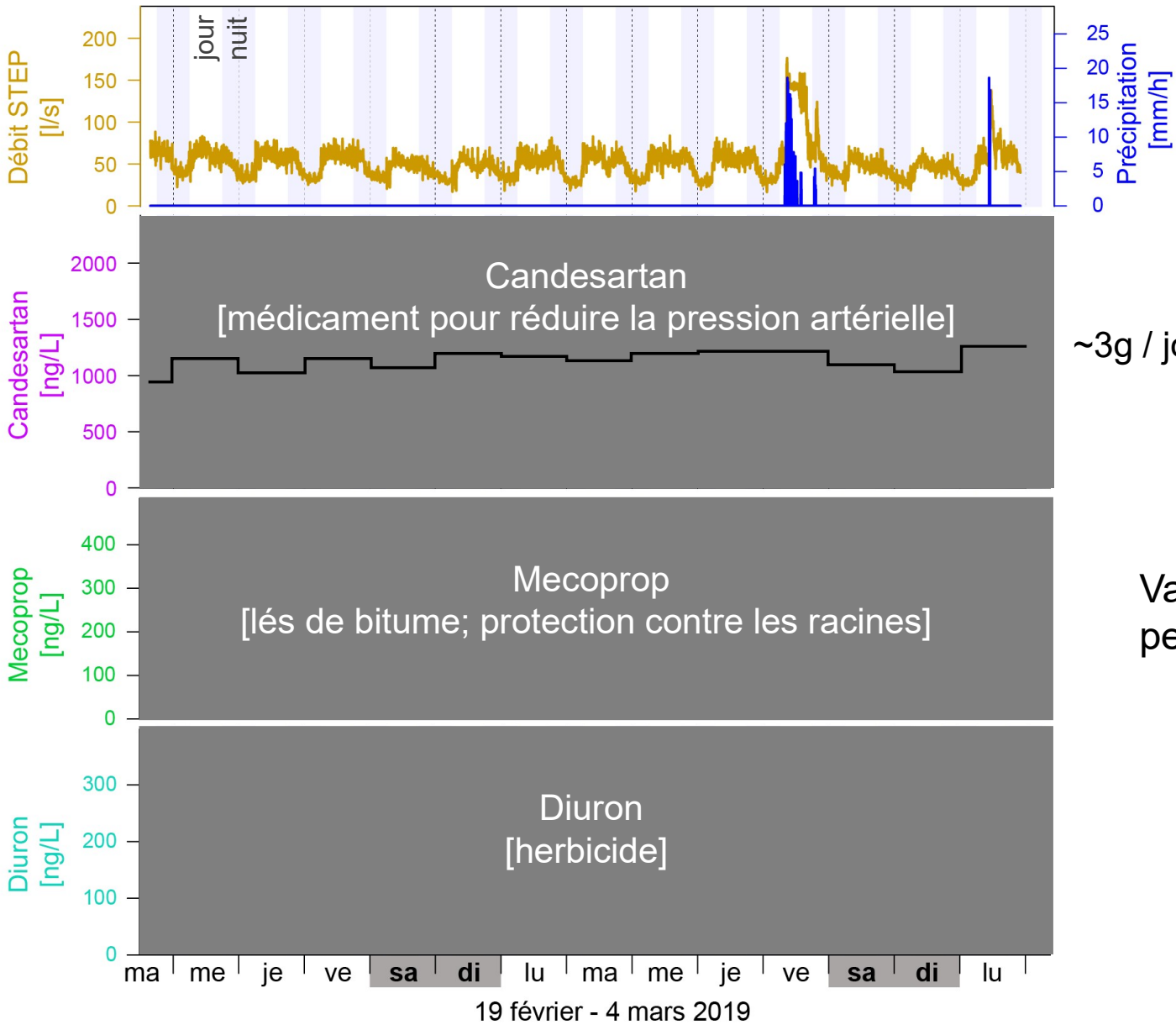
Matrice très complexe

Eaux usées brutes

Matrice très complexe

- Maintenance 2x par semaine
- Contexte épidémiologie basée sur les eaux usées

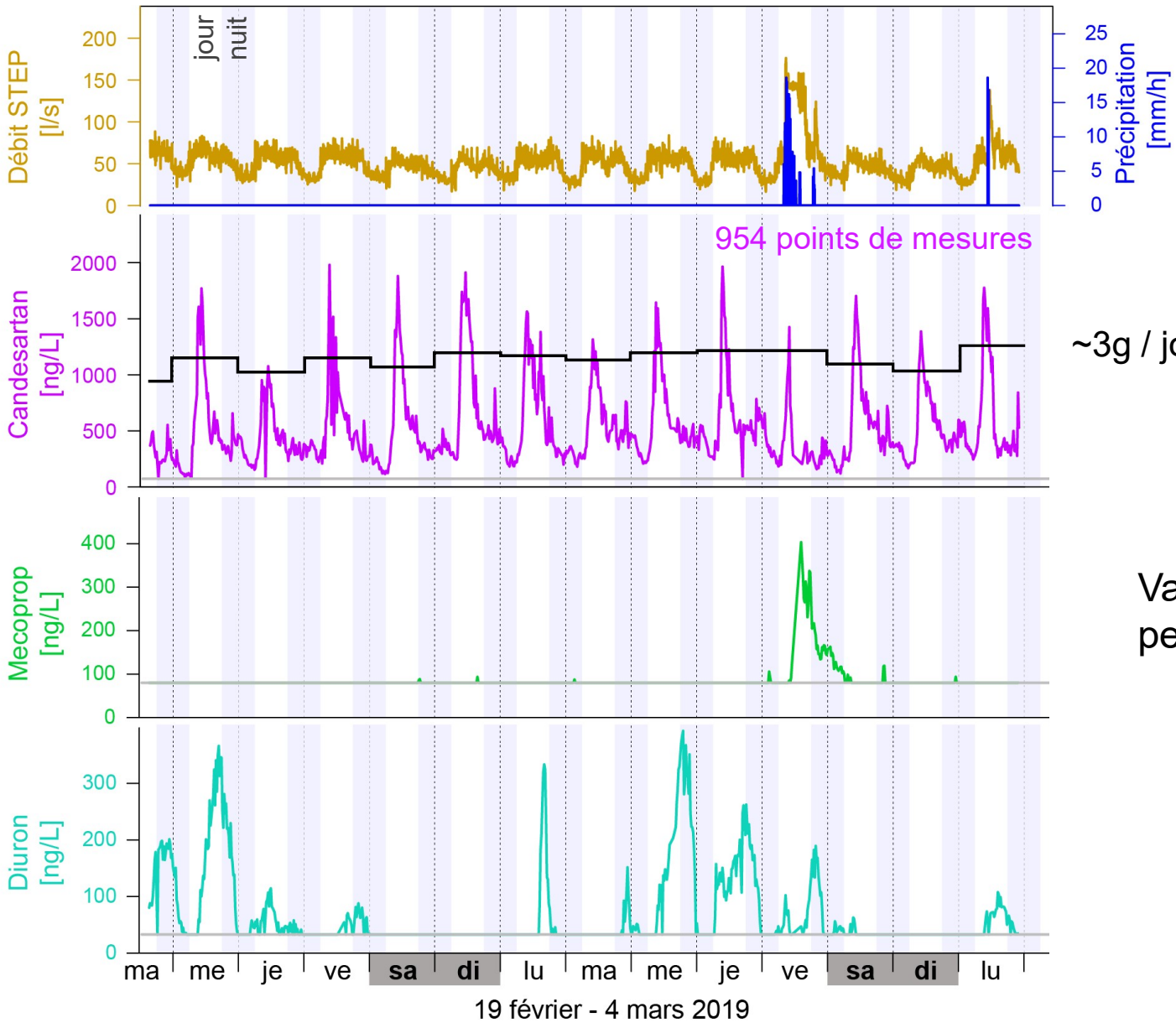
⇒ **Quelle sont les dynamiques** des substances de différentes sources [après le dessableur]?



~3g / jour

Variations des concentrations pendant une journée / semaine?

Adapté de Dax et al. (2020) AQUA & GAS N°12

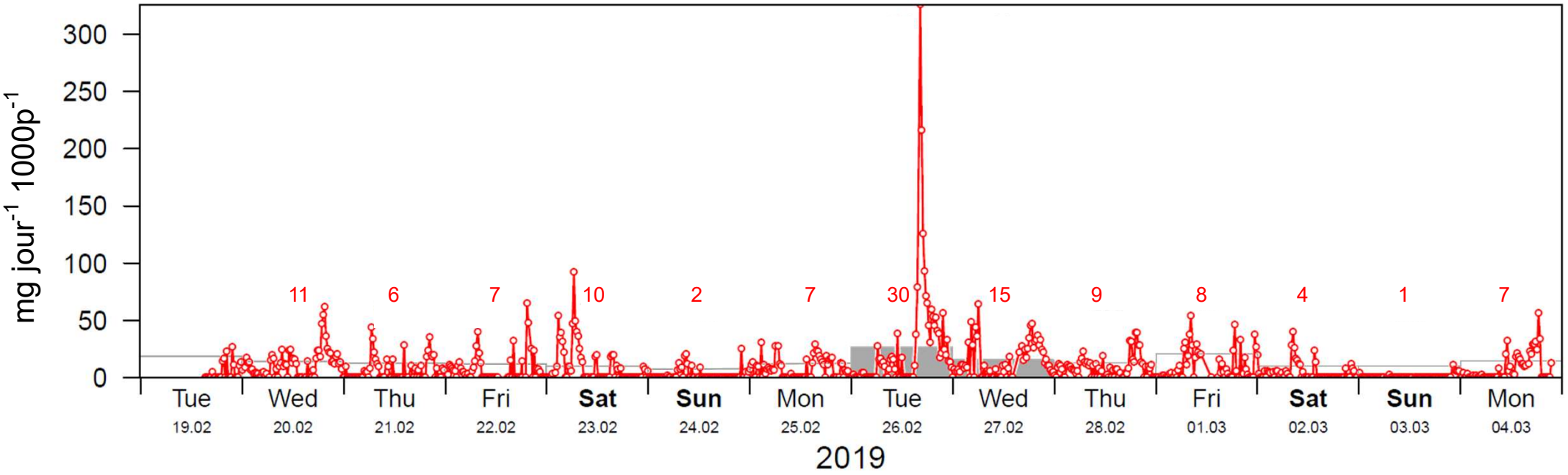


~3g / jour

Variations des concentrations pendant une journée / semaine?

Adapté de Dax et al. (2020) AQUA & GAS N°12

Methamphetamine



Ort al. Testing the Waters conference (Foshan 2019)

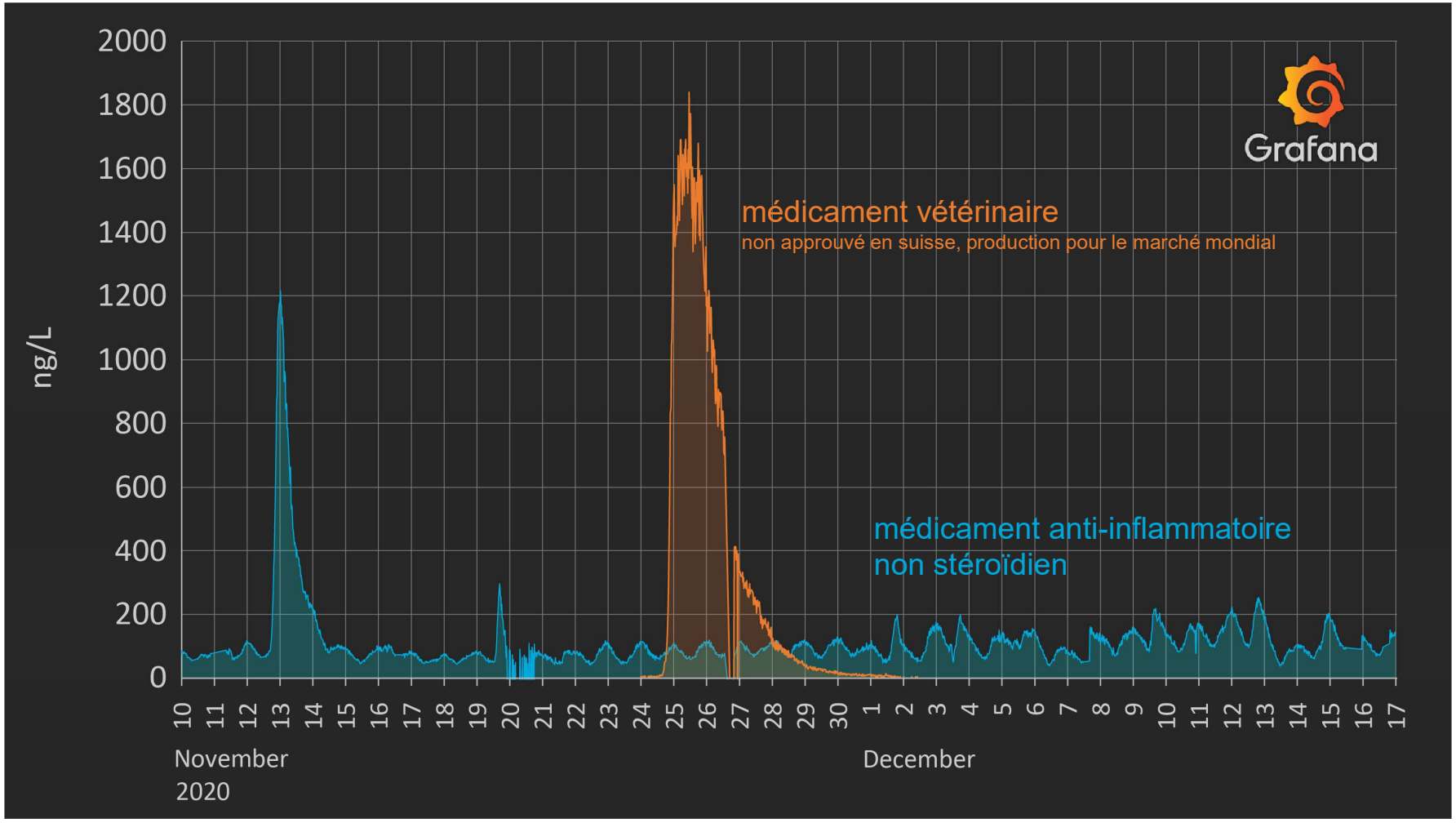
En sortie de STEP

Dynamique des émissions vers l'environnement

- Effet du temps de rétention hydraulique et de la dégradation
- Contribution de **l'industrie pharmaceutique** est peu connue
- Identification des **substances inconnues**

⇒ Que peut-on observer dans un **bassin versant avec une entreprise du secteur pharmaceutique?**

eawag
aquatic research



Projet GalPro

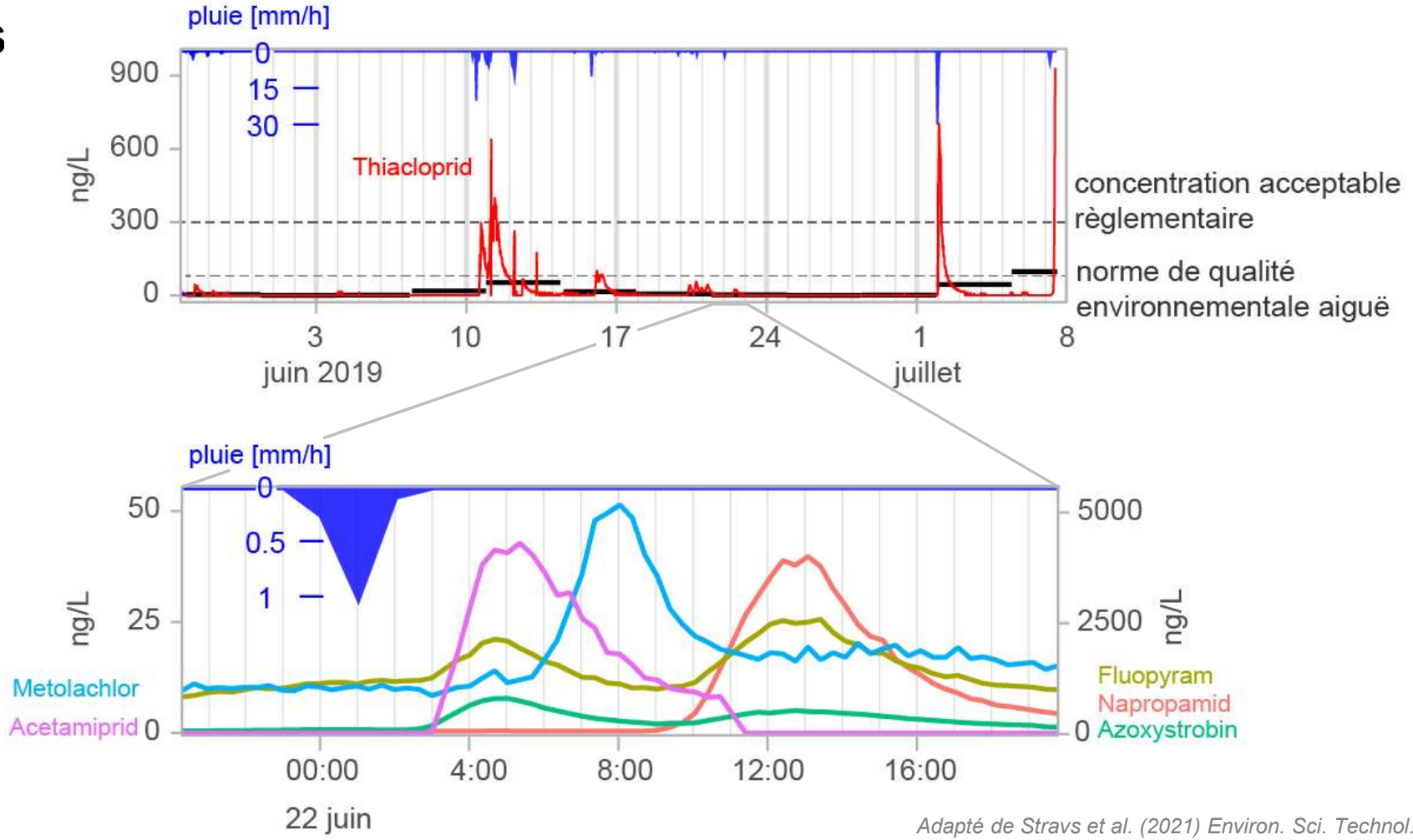
Petit ruisseau

Indication de **concentrations élevées de pesticide**

- Bassin versant avec beaucoup **d'agriculture**
- **Scénarios d'exposition** réalistes pour les études écotoxicologiques

⇒ Quelle est le **niveau et la succession des pics de concentration ?**

Pesticides



Adapté de Stravs et al. (2021) Environ. Sci. Technol. Lett. 8, 5

Rivière

Surmonter les déficits de l'échantillonnage traditionnel

- **« Roi du Doubs »** en voie d'extinction
- Réfuter l'hypothèse de l'existence de pics de concentration des micropolluants (focus pesticides)

⇒ **Pour plusieurs substances, rien de particulier n'a été constaté** (notamment pas de pics de concentration)

Conclusions

L'équipement **high-tech peut être utilisé en dehors du laboratoire**

- L'aperçu de la **dynamique augmente la compréhension** des processus ⇒ attribution des sources, concentrations de pointe
- Très bonne **sensibilité de détection** pour de nombreuses substances ⇒ valeurs limites, toxicité
- Aussi pour des **substances inconnues** ⇒ non-target screening
- **Live** ⇒ intervention dans les systèmes techniques

⇒ **De nouvelles applications en cours de développement** www.eawag.ch/ms2field

heinz.singer@eawag.ch | christoph.ort@eawag.ch