

## Mikroverunreinigungen: Reinigungsmaßnahmen für die kommunalen Abwässer in der Westschweiz, Beispiel Kanton Waadt

- Philippe Vioget, Stellvertretender Direktor der Direktion für industrielle, städtische und ländliche Umwelt, DGE

# Durch Mikroverunreinigungen verursachte Umweltprobleme

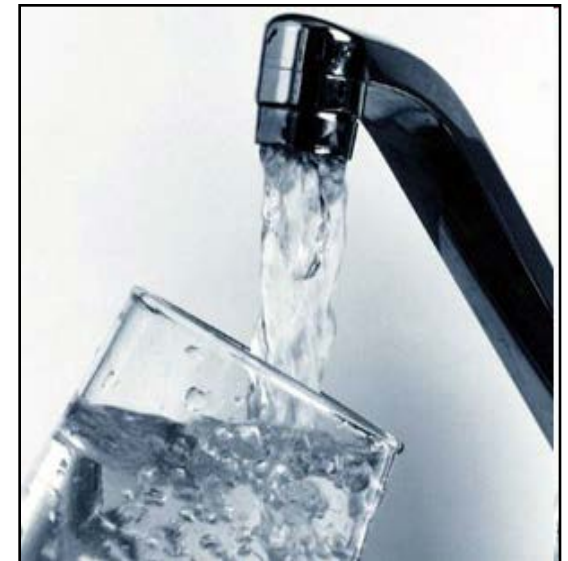
Ihre Präsenz ist in unseren Fließgewässern nachgewiesen ...



Foto: [www.maisondelariviere.ch](http://www.maisondelariviere.ch)



...sie finden sich sogar in unserem Trinkwasser



...bisher können sie nicht effizient in Kläranlagen behandelt werden ...

# Eine breite Palette an Substanzen

## In der Schweiz :

- **30.000 Substanzen** werden täglich von der Industrie, vom Handwerk und von den Haushalten verwendet
- **2.000 Tonnen Biozide** werden in den Stadtgebieten verbraucht
- **500 Tonnen Arzneimittelwirkstoffe**, von denen 170 Tonnen durch Urin und Exkrememente in das Abwasser gelangen

## Arzneimittel



## Biozid-Produkte



## Lebensmittel



## Industrieprodukte

# Toxizität für aquatische Organismen

**Bei aquatischen Organismen haben Mikroverunreinigungen in geringer Konzentration dieselbe toxische Wirkung wie für ihren eigentlichen Verwendungszweck**

- Herbizide gegen Unkraut beeinträchtigen die Photosynthese der Algen.
- Neurotoxische Insektizide schädigen das Nervensystem von Wassertieren.
- Hormonaktive Stoffe haben Auswirkungen auf die Fortpflanzung von Fischen.

**Darüber hinaus können gewisse Substanzen weitere unerwünschte Wirkungen bei Wassertieren verursachen.**

- Diclofenac verursacht Nierenschädigungen bei Forellen.
- Flammschutzmittel stören die Fortpflanzung von Wassertieren.
- Subtilere Schädigungen wie Verhaltensänderungen (insbesondere aufgrund von Störungen der olfaktiven Wahrnehmung) werden ebenfalls beobachtet.





# Mischungseffekte von Mikroverunreinigungen

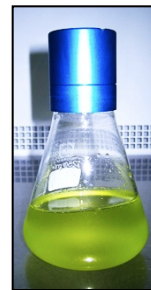
Beispiel der Wirkung der Einzelsubstanzen und der Wirkung von Mischungen von Photosynthesehemmern (vom Typ Diuron)

12 Herbizide in sehr geringen Konzentrationen

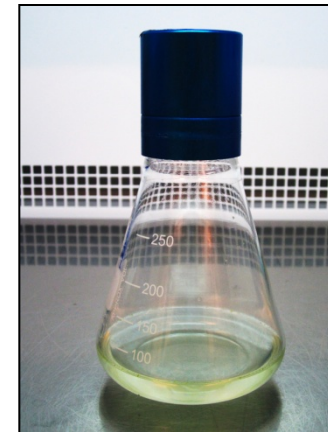


**0% Auswirkungen nach 3 Tagen**

12 Herbizide in identischer Konzentration, jedoch in Mischung



**Negativkontrolle**



**40% Wachstumshemmung nach 3 Tagen**



**Negativkontrolle**

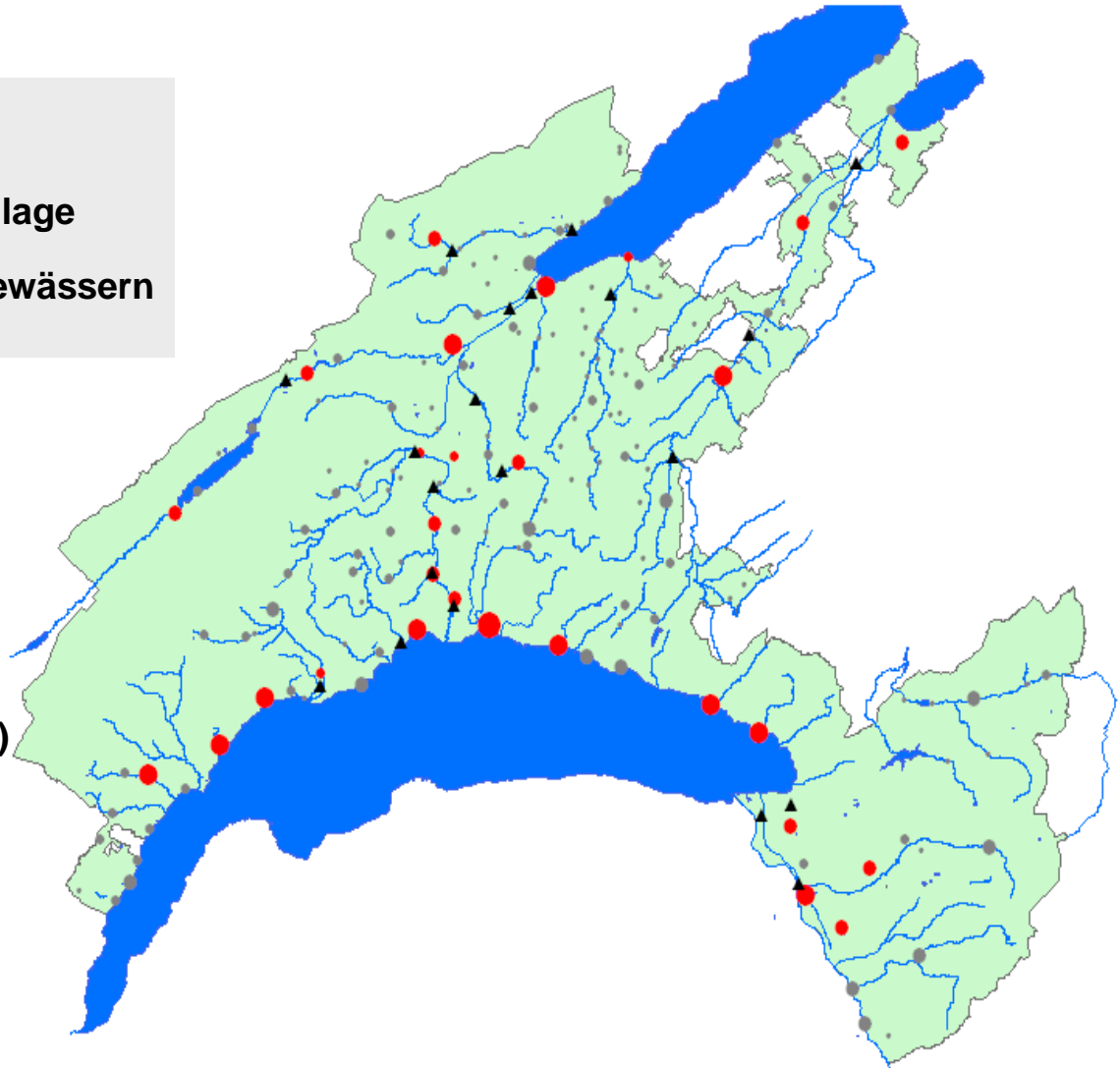
Quelle: Nathalie Chèvre, ISTE-GSE, Unil



**Notwendigkeit zur Anwendung des Vorsorgeprinzips**

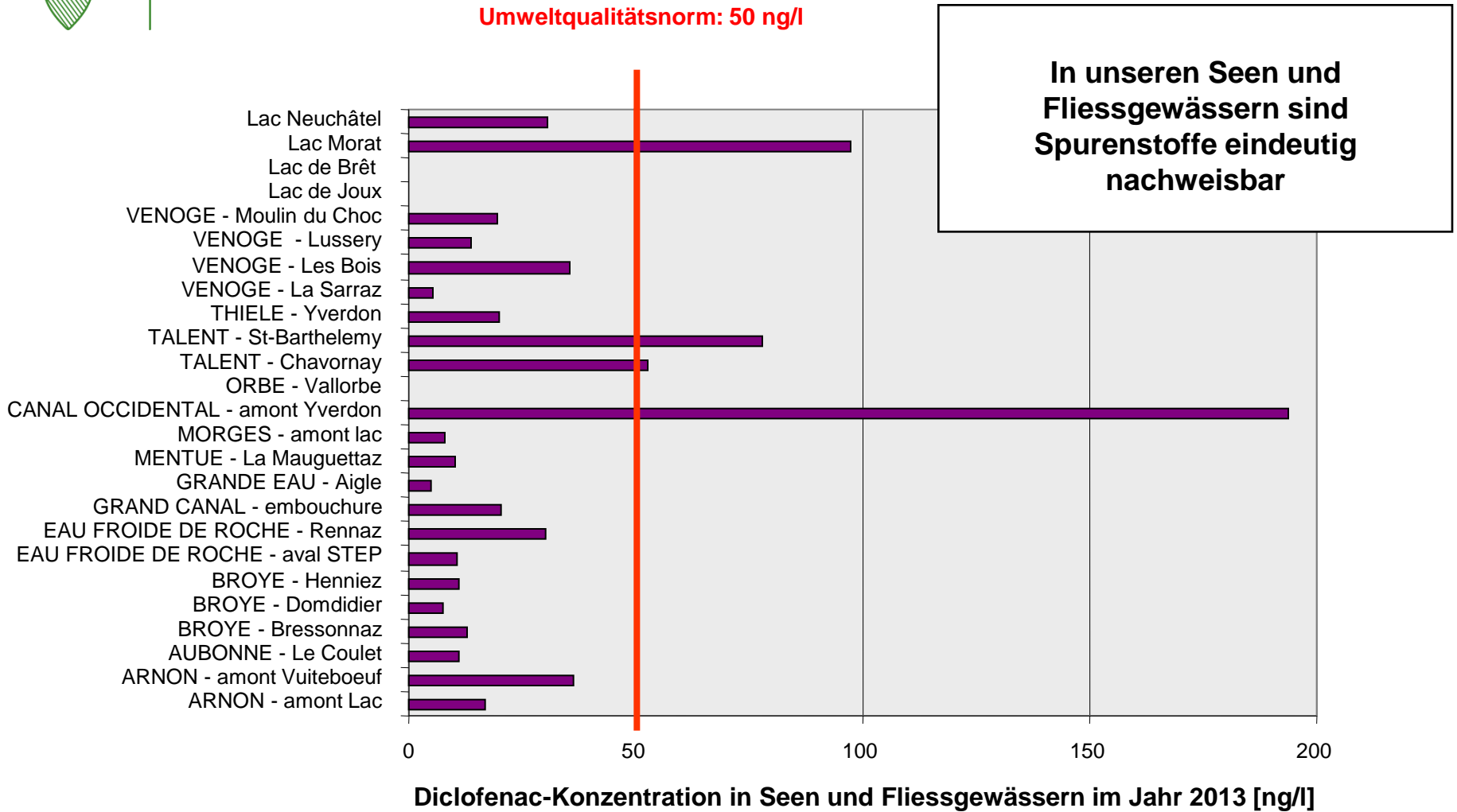
# Intensive Kontrollen der Kläranlagen und Fließgewässer im Kanton Waadt

- Kontrollierte Kläranlage
- Nicht kontrollierte Kläranlage
- ▲ Probennahme in Fließgewässern



**28 Kläranlagen**  
(jeweils am Eingang und Ausgang)  
**13 Fließgewässer**  
(20 Probenahmestellen)  
**4 Seen**  
ca. 50 untersuchte Substanzen

# Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässern



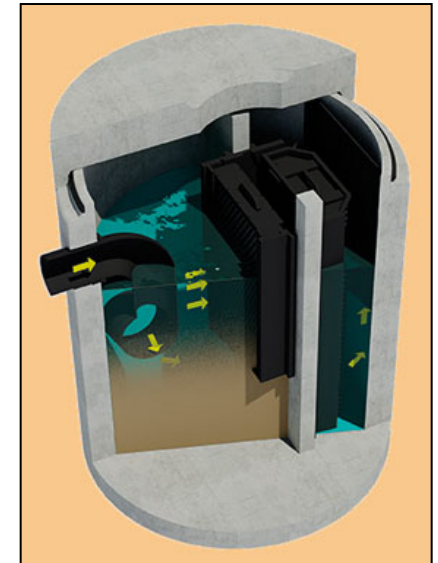
# Reduktion an der Quelle

- Haushalte
- Industrie
- Spitäler
- Bauwesen (Dächer, Fassaden)
- Landwirtschaft und Viehzucht
- Verkehr
- ...



Industrielle Produktionsstätten

Kompaktes System zur  
Behandlung von  
Niederschlagswasser



Bauprojekt Spital  
Riviera-Chablais





# Behandlung der Mikroverunreinigungen in den Abwässern

## Die aktuelle Lage im Kanton Waadt

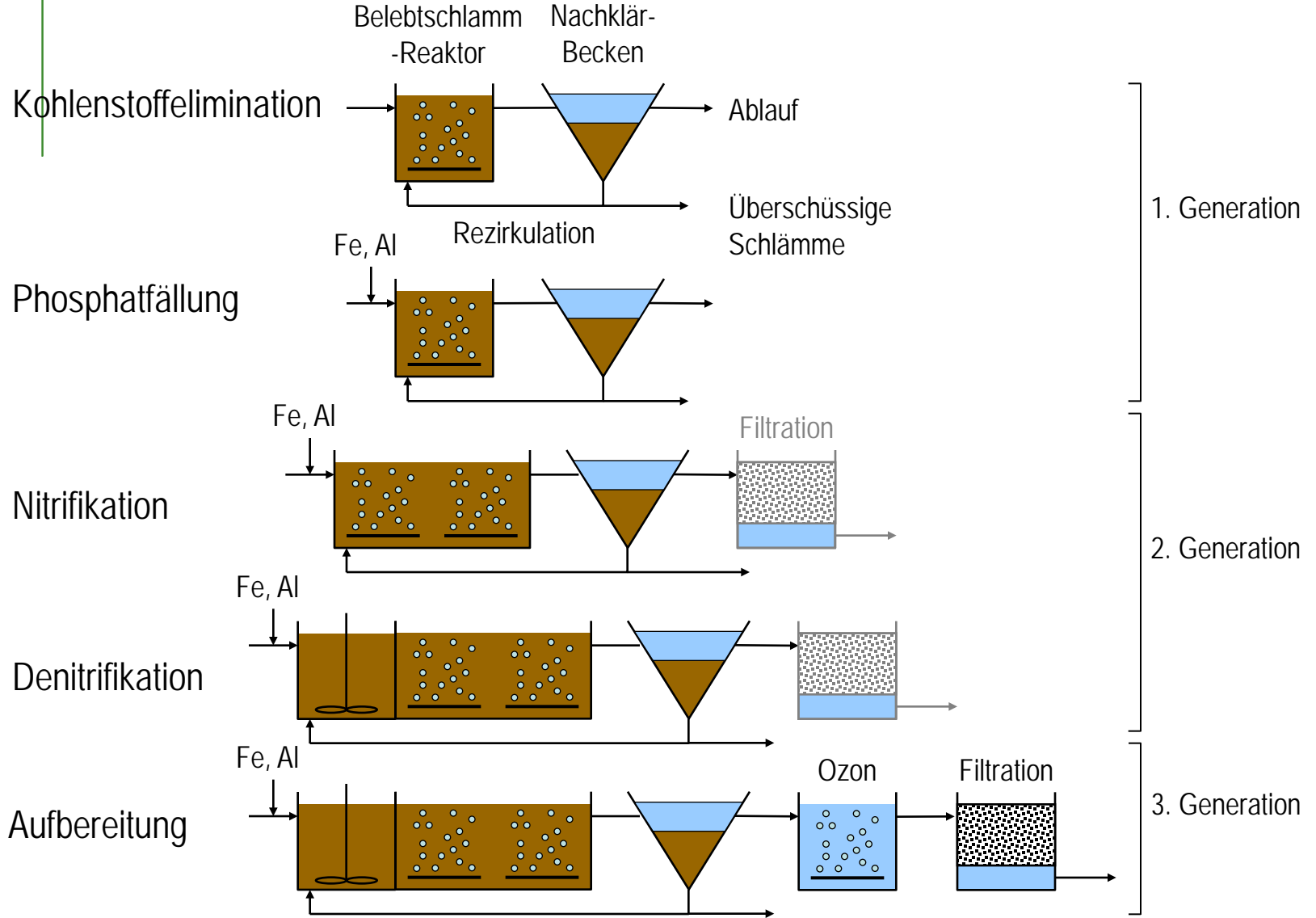
Derzeit **164 Kläranlagen**

- Das Behandlungsniveau ist zur Reduktion der Mikroverunreinigungen unzureichend
- Es handelt sich um das dichteste Netz in der Schweiz, wobei kleine Anlagen überwiegen (zwei Drittel haben eine Kapazität von weniger als 2.000 Einwohnergleichwerten)
- Das mediane Alter der Kläranlagen beträgt etwa **30 Jahre**, es liegt bei den älteren Anlagen sogar deutlich darüber

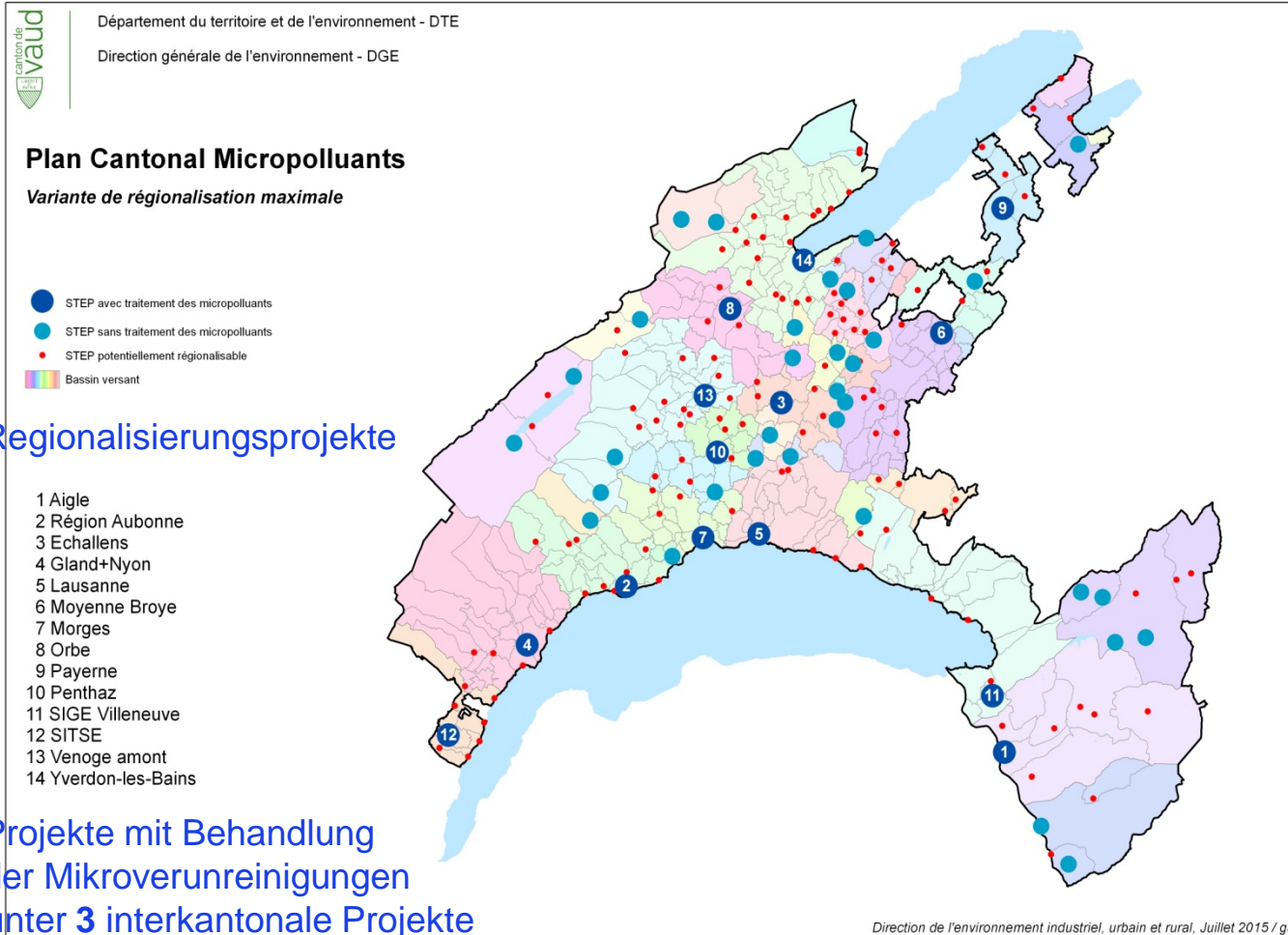


## Ziele des kantonalen Plans zur Reduzierung der Mikroverunreinigungen

- Verbesserung des Behandlungsniveaus, insbesondere bei den Mikroverunreinigungen
- Modernisierung veralteter Anlagen
- Rationalisierung der Abwasserreinigung durch Zusammenlegung von leistungsfähigen regionalen Anlagen (14 Projekte, die 90% der angeschlossenen Waadtländer Bevölkerung abdecken, Schliessung von ca. 100 Kläranlagen bis 2040)



# Kantonaler Plan zur Reduktion der Mikroverunreinigungen (PCM)



➔ 26 Regionalisierungsprojekte

➔ 14 Projekte mit Behandlung der Mikroverunreinigungen darunter 3 interkantonale Projekte

# Übergang zu einer kantonalen Finanzierung

## Ziel des Regierungsrats

Einführung einer kantonalen Teilsubventionierung zur übergreifenden Umsetzung der Behandlung der Mikroverunreinigungen und der Regionalisierung der Kläranlagen.

## Erneuerung der Kläranlagen

**1.200 Millionen** Investitionen in den kommenden 20-25 Jahren

Erneuerung der existierenden Installationen,  
die das Ende ihrer Betriebszeit erreicht haben

500 Mio.

Anpassung der biologischen Behandlung  
(Nitrifikation und Denitrifikation)

311 Mio.

Netzanschlüsse (Regionalisierung)

213 Mio.

Behandlung der Mikroverunreinigungen

175 Mio.

## Zu Lasten der Gemeinden

**35% kantonale Finanzierung**  
ca. 200 Mio.

**75% Bundesfinanzierung**  
entspr. Revidierung des GSchG,  
ca. 145 Mio.

# Auswirkungen des kantonalen Plans zur Reduktion der Mikroverunreinigungen

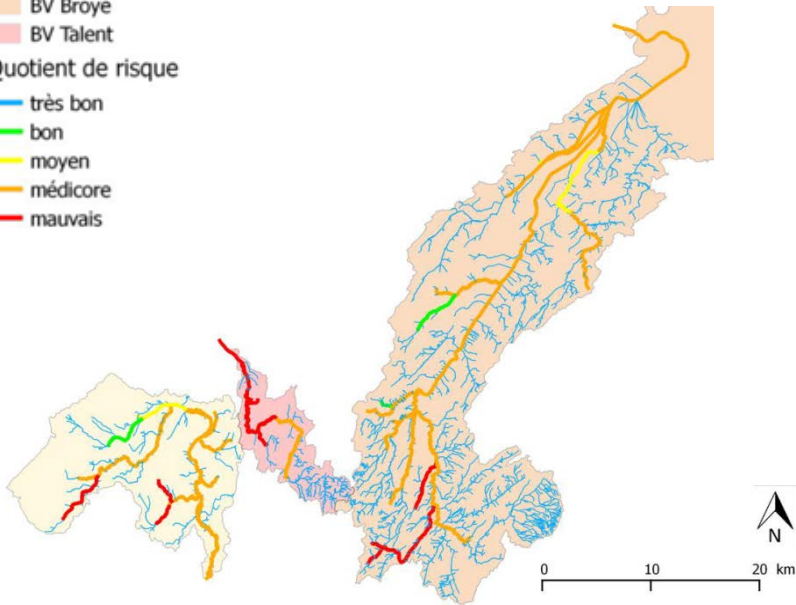
## Beispiel: Modellierung beim Fluss Broye

Diclofénac : Situation actuelle

- BV Venoge
- BV Broye
- BV Talent

Quotient de risque

- très bon
- bon
- moyen
- médiocre
- mauvais

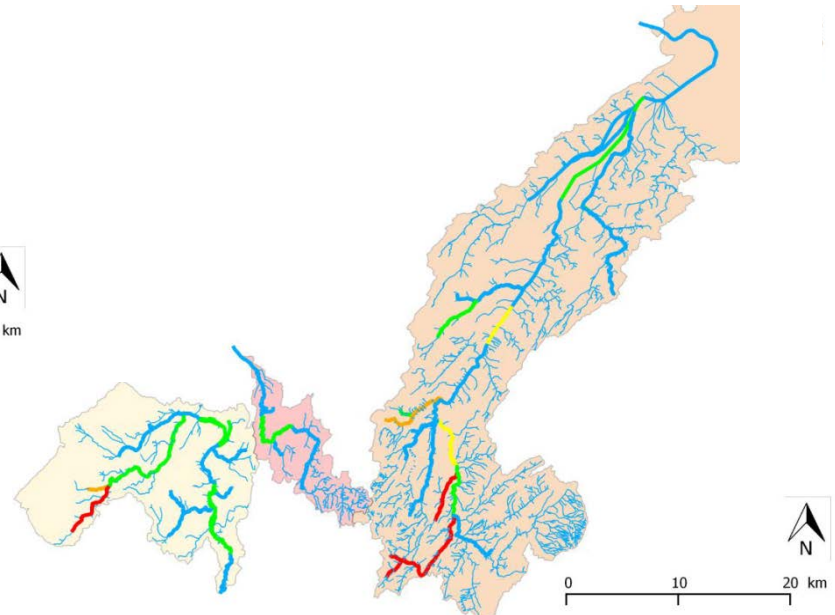


Diclofénac : Régionalisation maximale (ozonation)

- BV Venoge
- BV Broye
- BV Talent

Quotient de risque

- très bon
- bon
- moyen
- médiocre
- mauvais



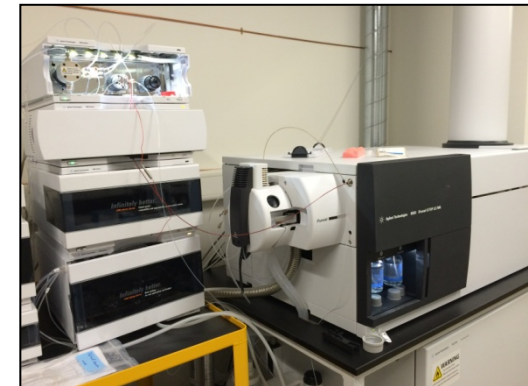
Quelle : Julie Grelot, Eva Reynard, Urs von Gunten, EPFL, Claude-Alain Jaquerod, DGE



# Die Schwerpunkte des kantonalen Plans zur Reduktion der Mikroverunreinigungen

- ➔ **Information und Sensibilisierung**
- ➔ **Verbesserung der Infrastrukturen zur Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung**
- ➔ **Intensivierung der Analyse und Beobachtung der Mikroverunreinigungen**

- Erweiterung des analytischen Geräteparks und Ausbau der auf die Analyse von Mikroverunreinigungen spezialisierten Labors
- Erweiterung der Abwasseranalysen sowie der Analysen der Oberflächengewässer und des Grundwassers
- Ausdehnung der Analysen auf die Trinkwasserversorgung



➔ **Schaffung eines Kompetenzzentrums zur Analyse von Mikroverunreinigungen**

# Eine schützenswerte Ressource

Dank an  
Dr Cécile Plagellat, Claude-Alain  
Jaquerod und Dr Sylvain Rodriguez

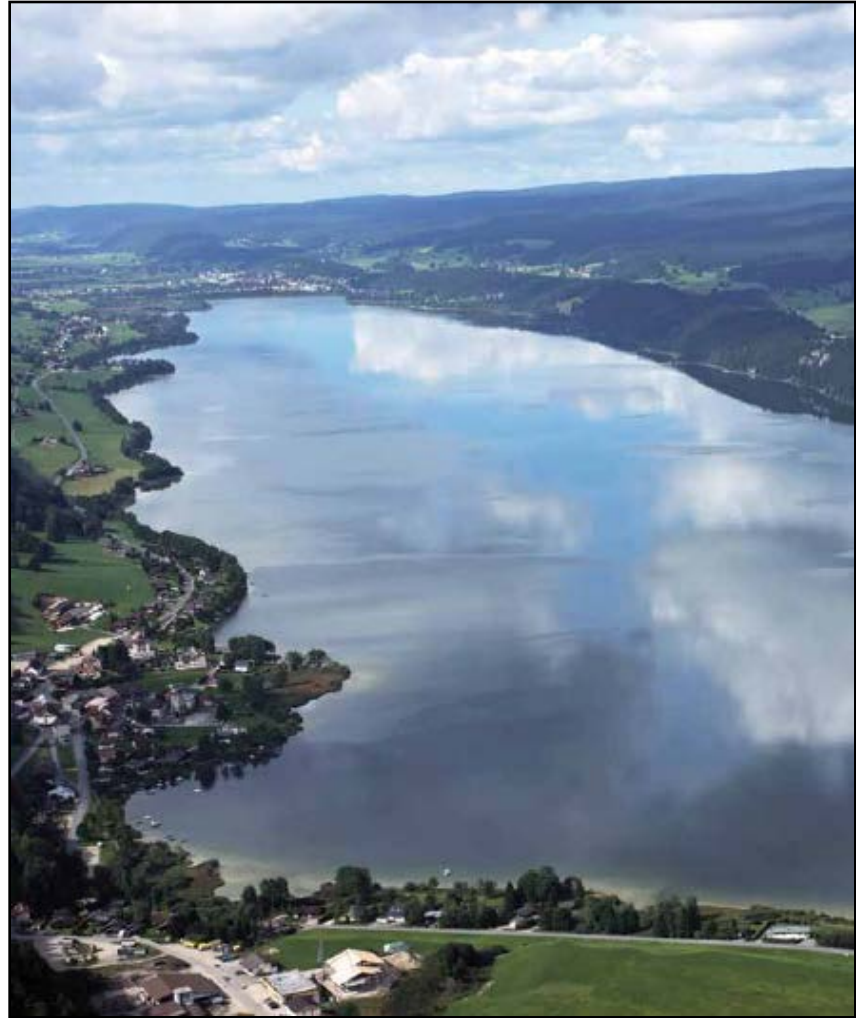


Foto: JM Zellweger