

# AVANTAGES ET LIMITES DES BIOESSAIS POUR EVALUER LA QUALITE DE L'EAU



LABORATOIRE  
WATCHFROG

Gregory LEMKINE  
Directeur Général

[www.watchfrog.fr](http://www.watchfrog.fr)

# POURQUOI LA BIOSURVEILLANCE?

**Répondre aux enjeux de qualité de l'Eau: identifier les sources de polluants, vérifier l'efficacité des actions correctives, faire le lien environnement/santé...**

**Seuls les tests biologiques permettent de mesurer les effets de l'ensemble des polluants chimiques sur le vivant.**

# Pourquoi mesurer les effets des polluants ?

**Polluants**

**Micropolluants**



Des milliers de substances

2 approches complémentaires de mesure de la qualité de l'eau

**Analyses physico-chimiques**

Détection et quantification  
polluant par polluant

Analyses effectuées par  
nos partenaires

**Analyses biologiques**

Mesure des effets  
Bio indicateur global  
intégrant les effets cocktail

Tests effectués par

## Un objectif de la Filière Eau

**Projet structurant n°3 : Stimuler l'excellence française dans les solutions de détection et de traitement des nouveaux polluants**



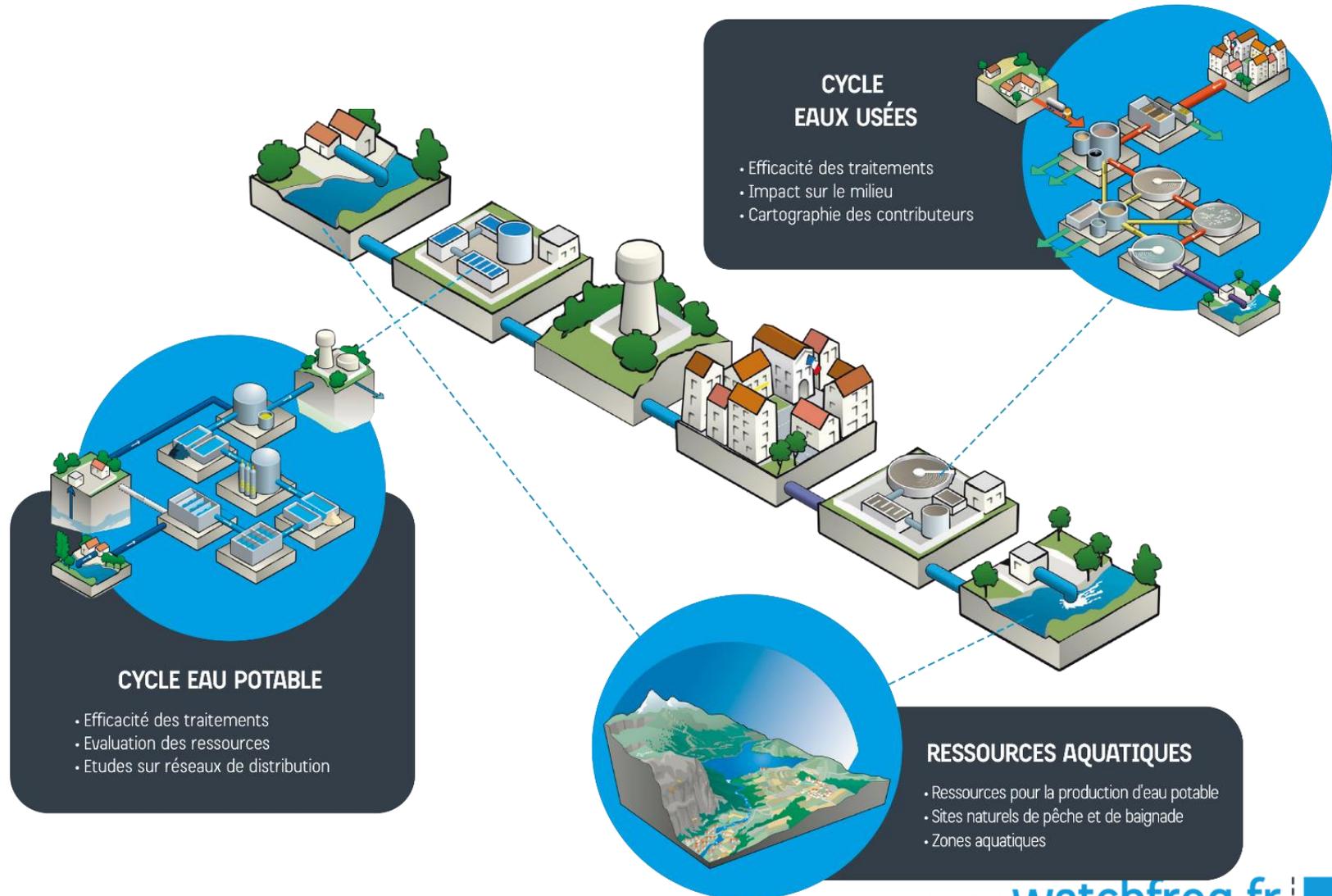
« L'intégration des bio-analyses dans le champ de la surveillance réglementaire des milieux aquatiques, en complément des analyses chimiques « traditionnelles » et des indices hydrobiologiques, est aujourd'hui considérée comme inéluctable »

## Limitations & Obstacles

**Projet structurant n°3 : Stimuler l'excellence française dans les solutions de détection et de traitement des nouveaux polluants**

- **Visibilité des outils: création d'un groupement autour des bio-essais**
- **Eligibilité / certification des outils**
- **Intégration dans les programmes de surveillance**
- **Exploitation des résultats**

# Où utiliser des bioessais?



# Pourquoi mesurer la perturbation hormonale ?

Micropolluants: effets négatifs sur le vivant

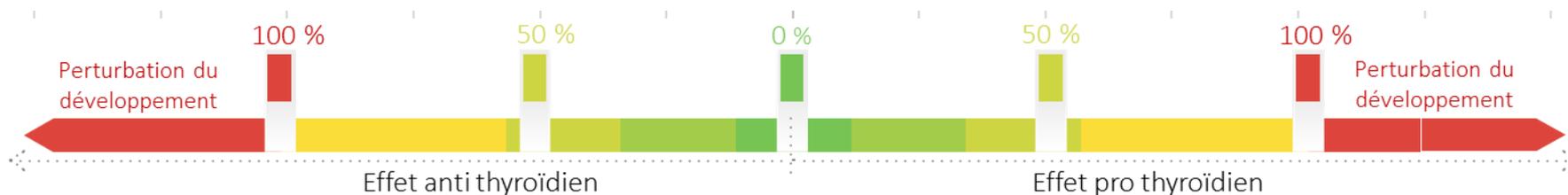
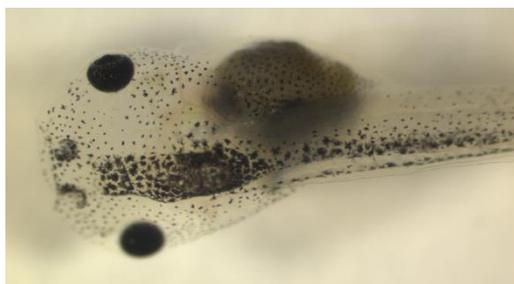
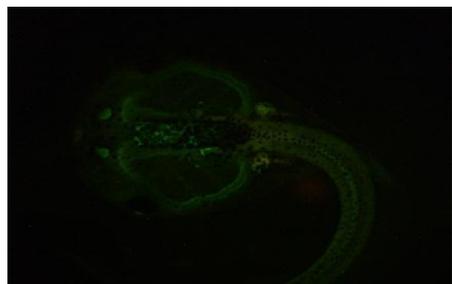


L'organisme vivant s'adapte en modifiant son équilibre hormonal



L'équilibre hormonal est le baromètre du bon état physiologique du vivant

# Comment ça marche?



L'intensité du signal fluorescent est proportionnelle à l'effet perturbateur de l'échantillon d'eau

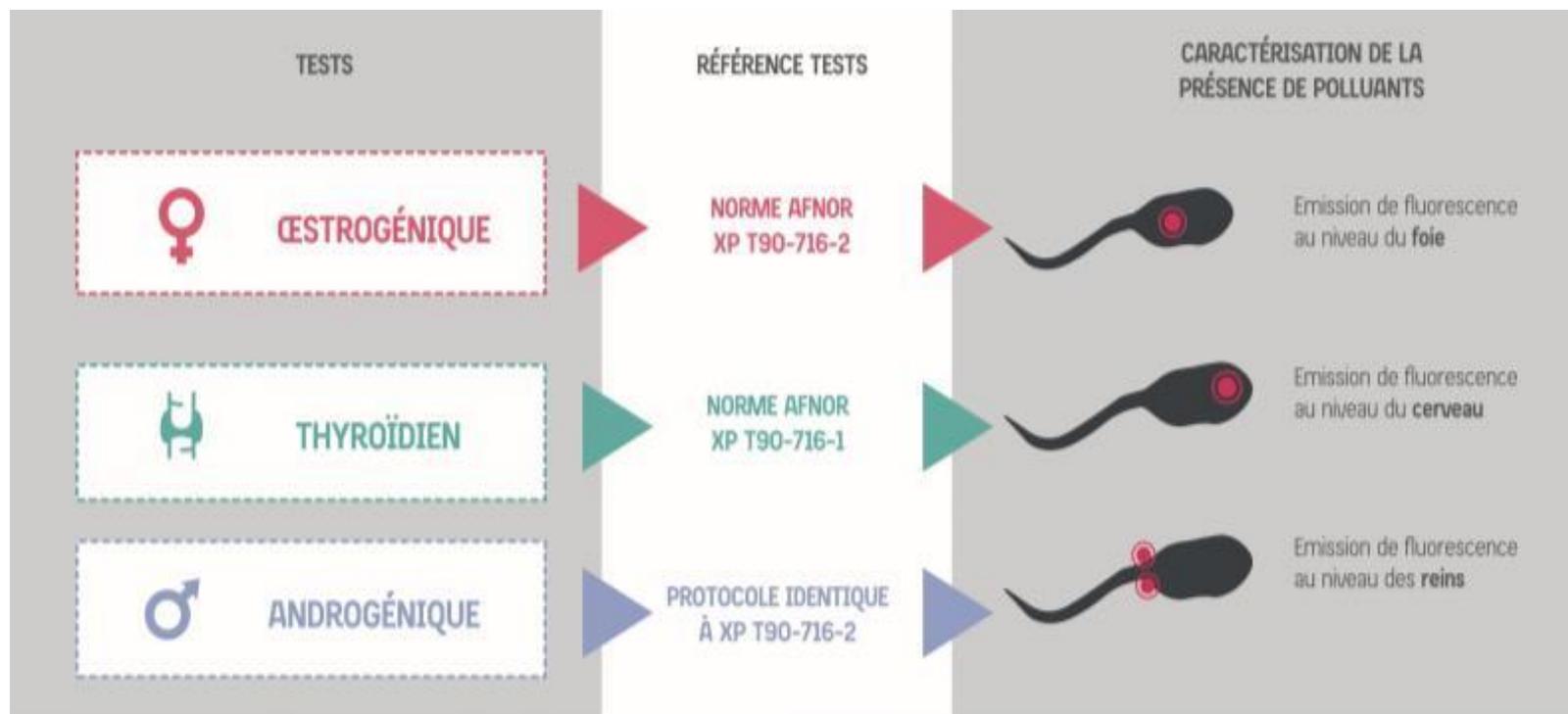


LABORATOIRE  
WATCHFROG

# Gamme de tests réalisés par notre laboratoire

Nos tests couvrent l'ensemble des effets perturbateurs endocriniens ciblés par la réglementation: systèmes oestrogénique, thyroïdien, et androgénique.

Deux sentinelles aquatiques sont utilisées: larves d'amphibiens et de poissons.



## Tests normés

Méthodologie employée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et DRIEE/DDT

### Norme Afnor XP T90-716-1 publiée en Septembre 2015

Qualité de l'eau - Mesure par fluorescence *in vivo* des effets perturbateurs endocriniens des eaux naturelles et eaux résiduaires - Partie 1 : mesure des effets sur l'axe thyroïdien d'embryons d'amphibiens (*Xenopus laevis*).

### Norme Afnor XP T90-716-2 publiée en Septembre 2015

Qualité de l'eau - Mesure par fluorescence *in vivo* des effets perturbateurs endocriniens des eaux naturelles et eaux résiduaires - Partie 2 : mesure des effets sur l'axe œstrogénique et de l'activité de l'enzyme aromatasase d'embryons de poissons (*Oryzias latipes*).

afnor

# Exploitation des résultats

Identification des sources de polluants



Validation des actions correctives

- Test sur 24/48h
- Toxicité

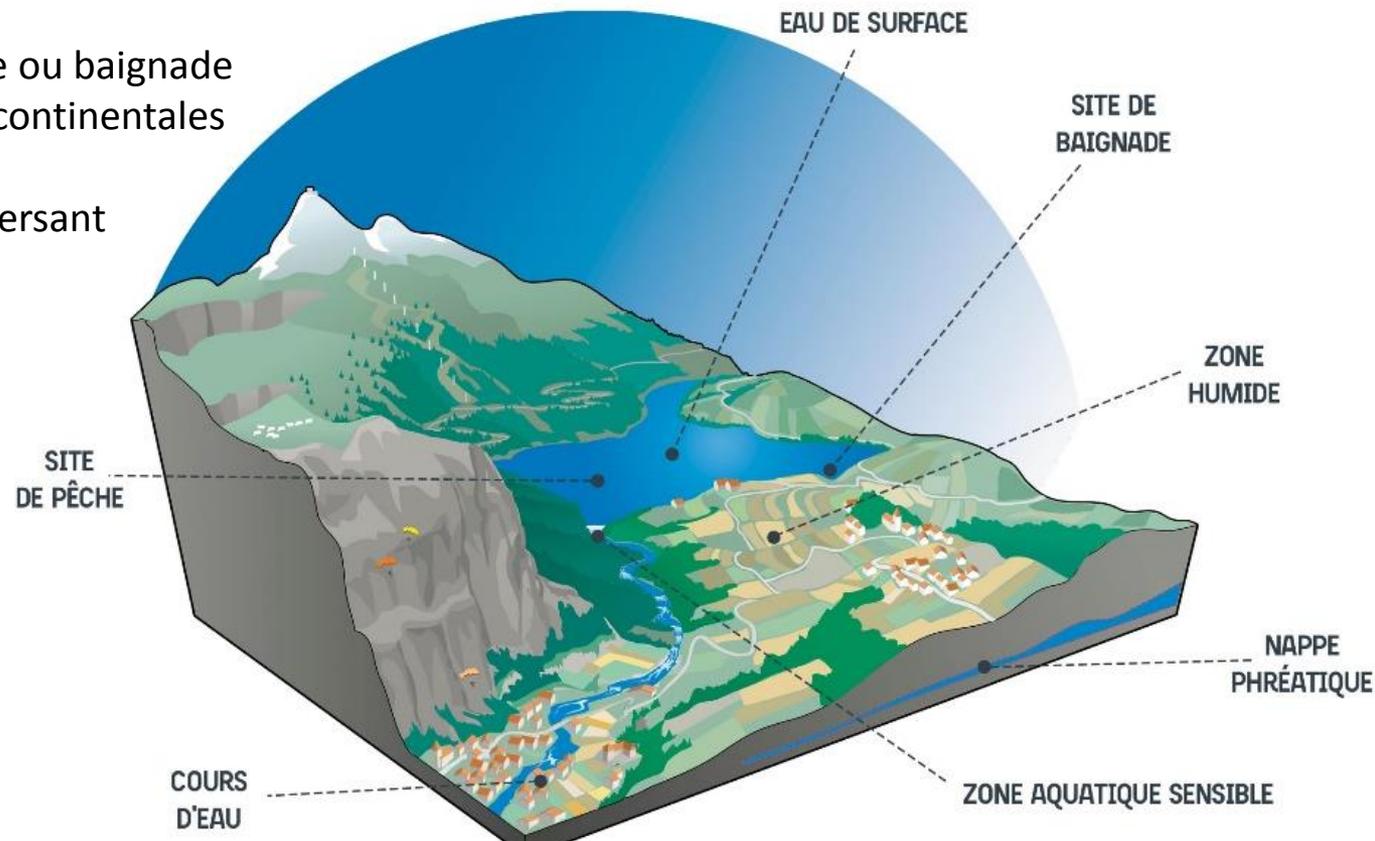
- Niveau de perturbation
- Equivalent hormonal



# Mesures – Ressource aquatique

## Prestations réalisées

- ✓ Mesure d'impact des déversement sur le milieu récepteur
- ✓ Mesure sur site de pêche ou baignade
- ✓ Suivi des masses d'eaux continentales et côtières
- ✓ Cartographie de bassin versant



# Complémentarité Chimie-Biologie

**solutions**

## Identification of Unknown Antiandrogenic Compounds in Surface Waters by Effect-Directed Analysis (EDA) Using a Parallel Fractionation Approach

Matthias Muschket,<sup>\*,†,‡,📧</sup> Carolina Di Paolo,<sup>‡</sup> Andrew J. Tindall,<sup>§</sup> Gérald Touak,<sup>§</sup> Audrey Phan,<sup>§</sup> Martin Krauss,<sup>†</sup> Kristina Kirchner,<sup>‡</sup> Thomas-Benjamin Seiler,<sup>‡</sup> Henner Hollert,<sup>‡</sup> and Werner Brack<sup>†,‡</sup>

<sup>†</sup>Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Germany

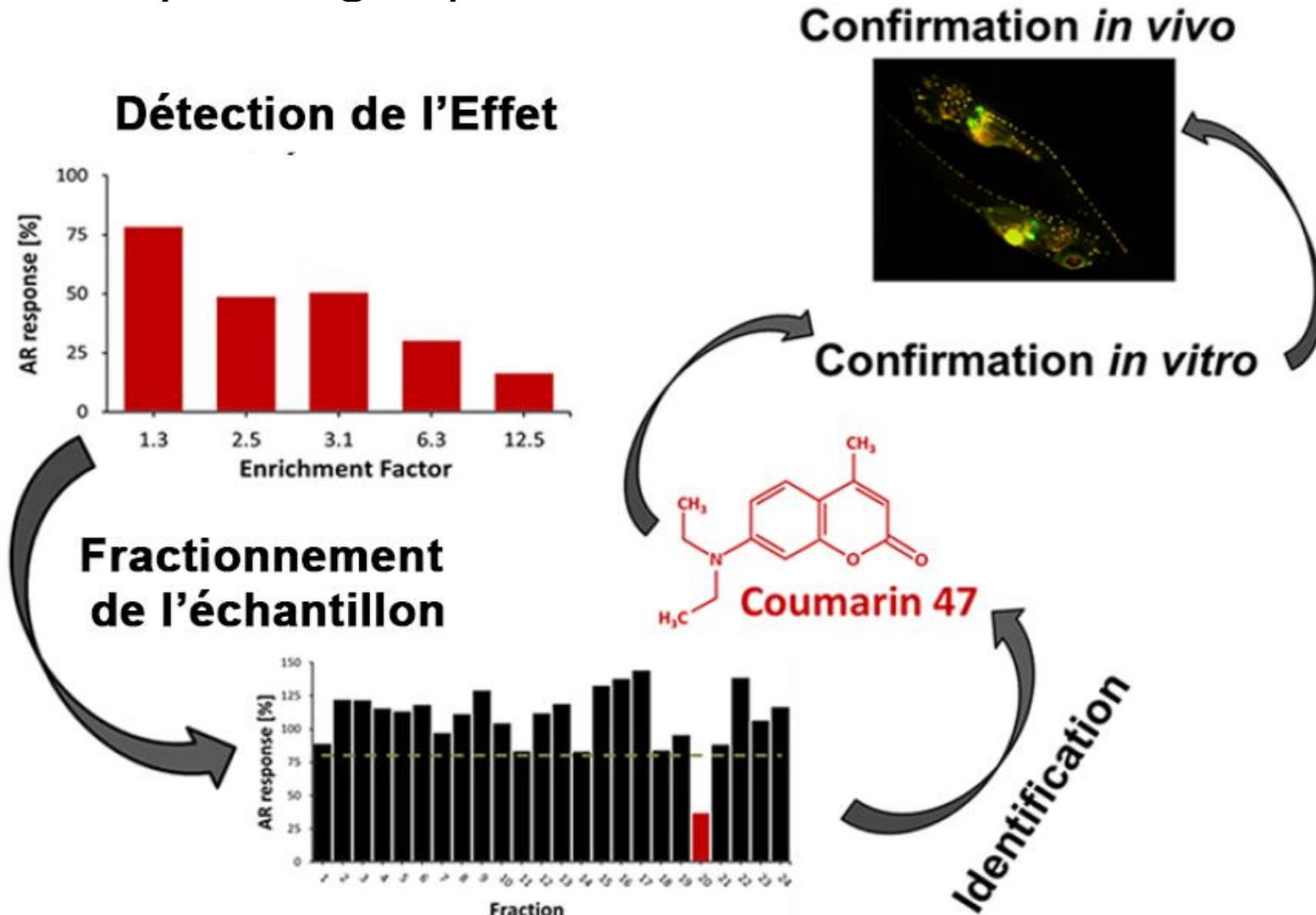
<sup>‡</sup>Department of Ecosystem Analysis, RWTH Aachen University, Aachen, Germany

<sup>§</sup>WatchFrog, Evry, France

# Cas d'étude: Rivière Holtemme

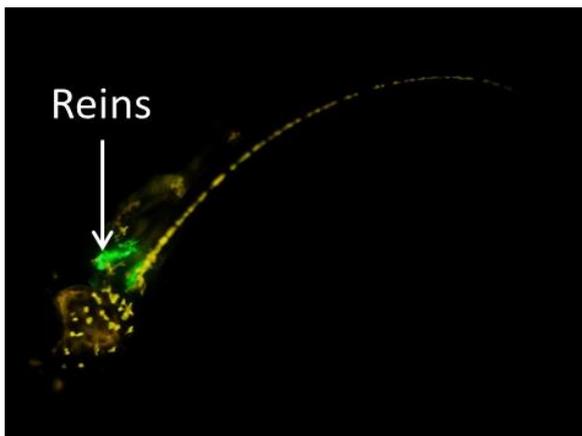


# Analyse dirigée par l'effet



# Illustration du test androgène

Test de perturbation androgénique  
*in vitro sur larves*



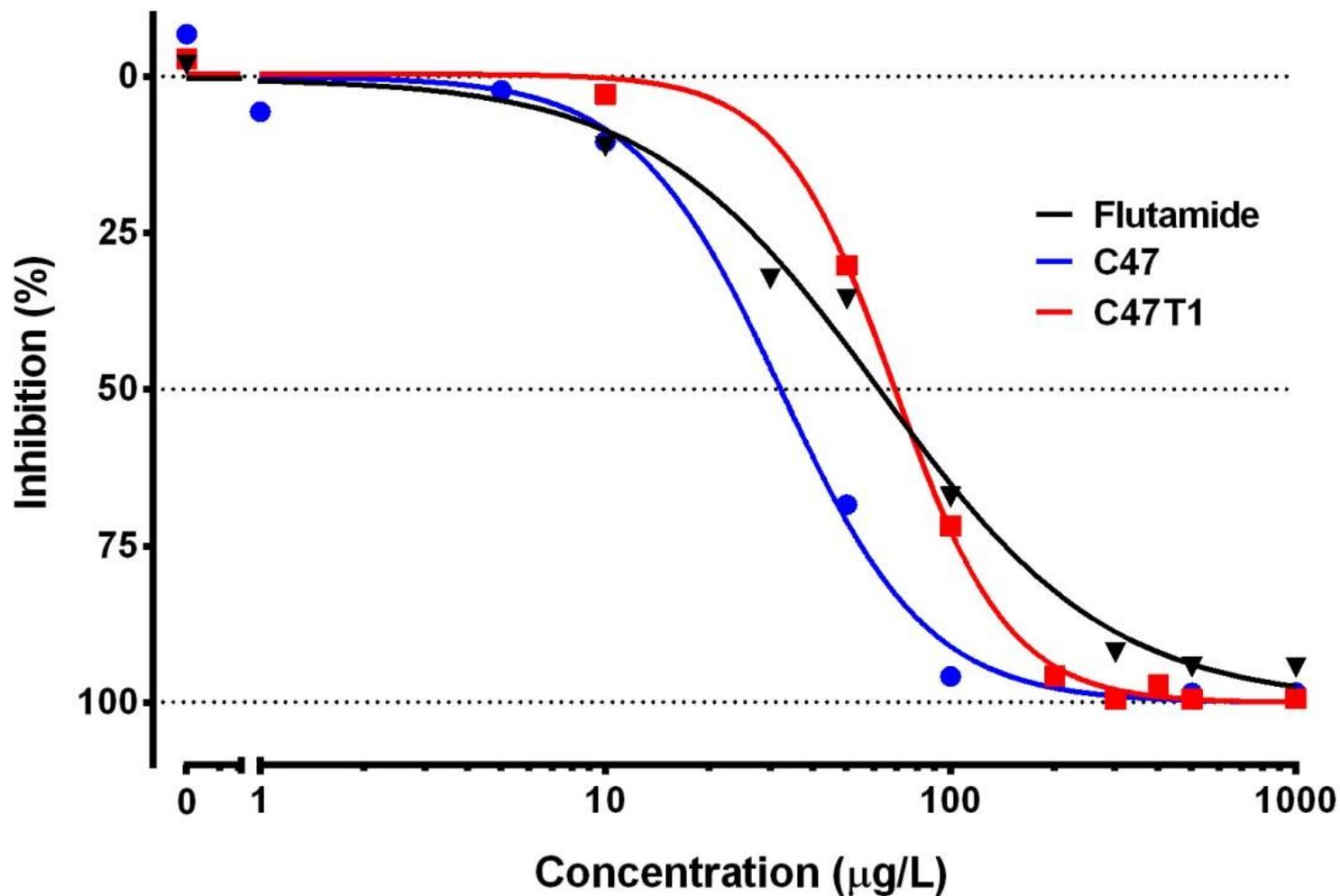
Test de perturbation  
androgénique sur poisson adulte



Source: D. Papoulias/ USGS

L'intensité du signal fluorescent est proportionnelle à l'effet anti-androgène de l'échantillon d'eau

# Equivalent hormonal de la C47

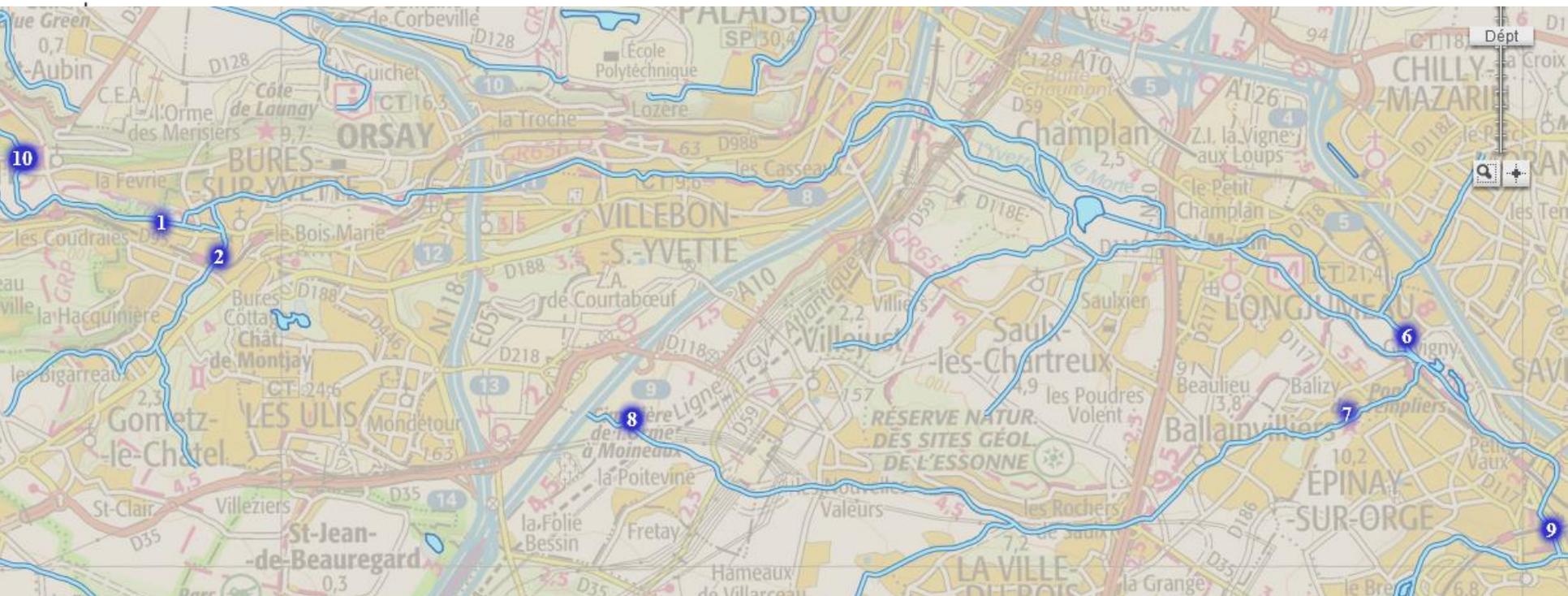


# Analyse dirigée par l'effet



Débit rivière Holtemme à quelques km du point de prélèvement aval STEP: 1,34 m<sup>3</sup>/s

## Cartographies de Bassins Versants



Yvette-Bière, Canton de Genève, Oudon,

- Hiérarchisation des affluents
- Identification des « points chauds »
- Corrections en fonction des données hydrologiques
- Orientation des efforts analytiques: identification des contaminants

## Cas d'étude: BV Oudon

Prélèvements du mardi 12/12/2017  
au dimanche 17/12/2017



# Identification des contaminants

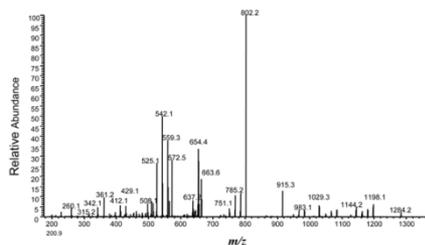


Prélèvements du mardi 12/12/2017  
au dimanche 17/12/2017



Evaluation de  
l'impact sur le vivant

88 micropolluants identifiés



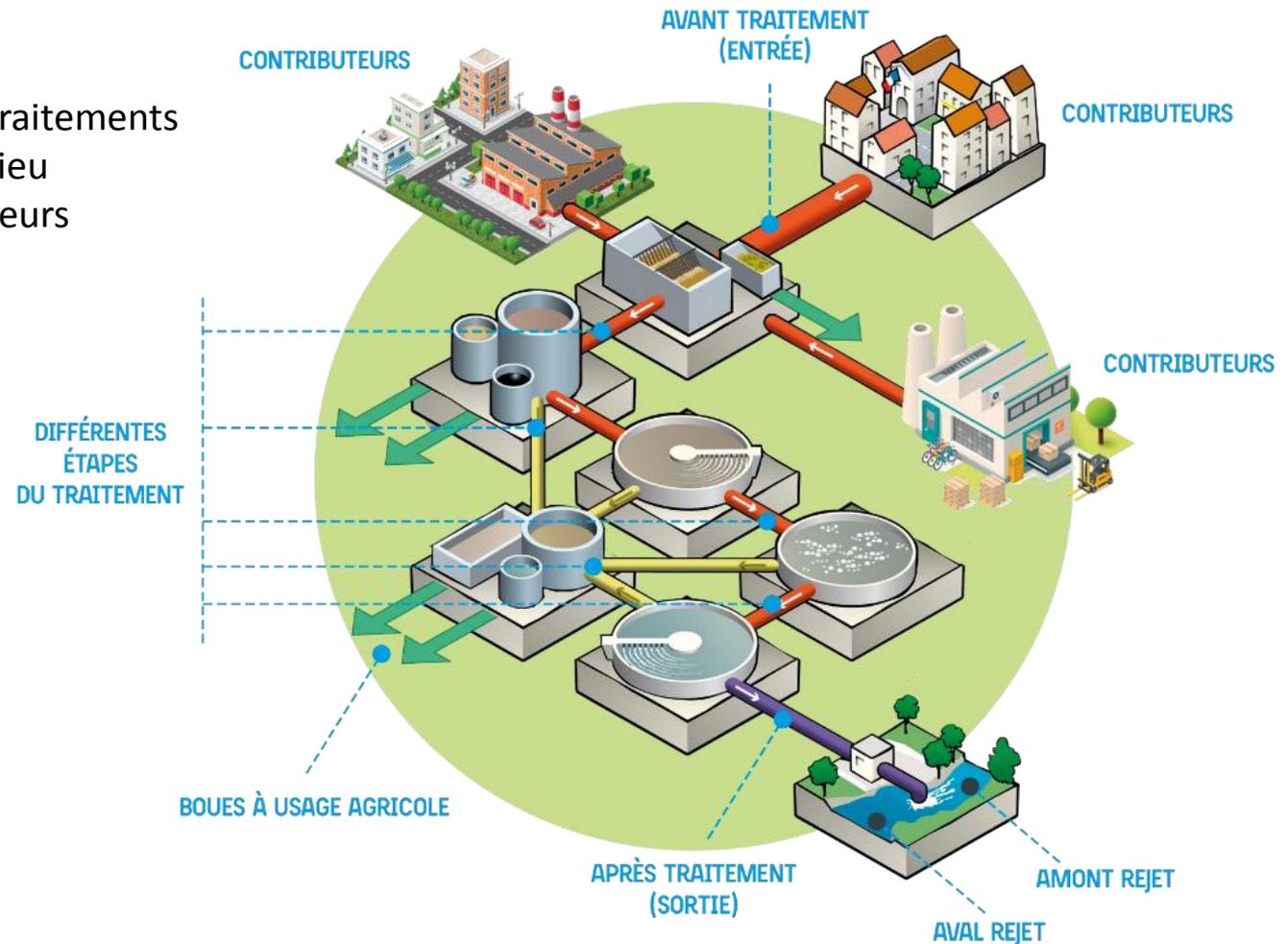
Identification des contaminants  
spécifique des effets observés



# Mesures – eaux usées

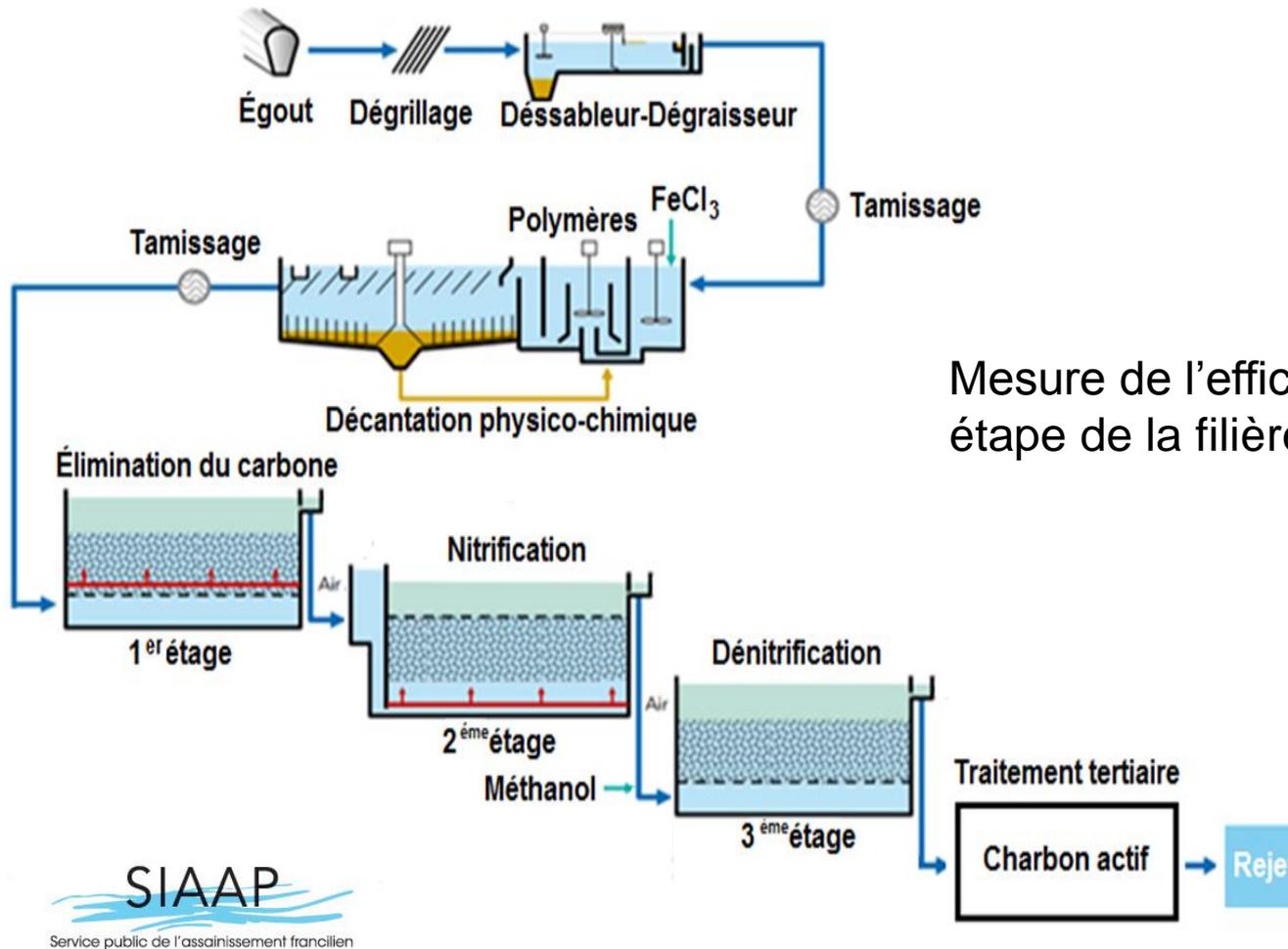
## Prestations réalisées

- ✓ Mesure de l'efficacité des traitements
- ✓ Analyse d'impact sur le milieu
- ✓ Cartographie des contributeurs





# Cas d'étude: SIAAP

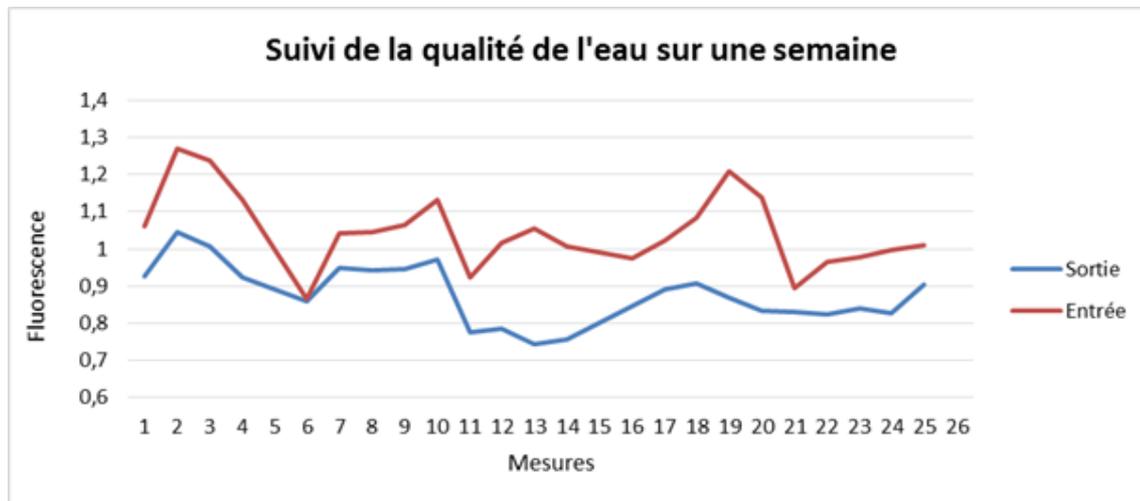


Mesure de l'efficacité de chaque étape de la filière de traitement

## SIAAP: dispositif de biosurveillance continue



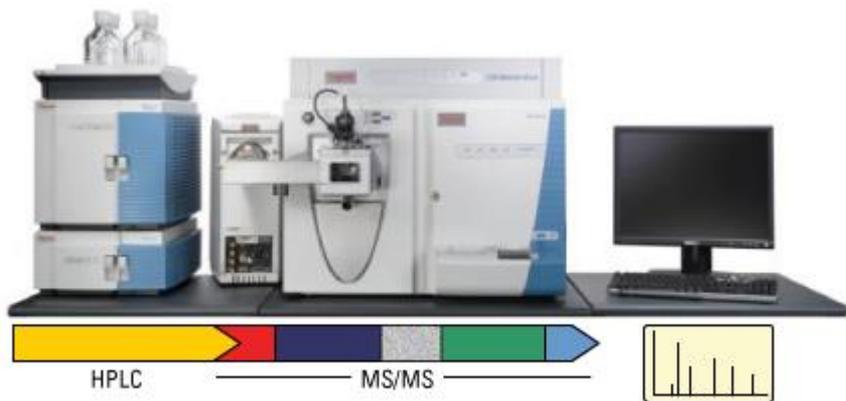
Cartouche



**WatchFrog – Veolia - SIAAP étude publiée TSM (2015): mesure biologique reflète de manière intégrative les paramètres traités par la STEP**



# Exploitation des résultats



Les machines ne mesurent pas la toxicité

Les bio-essais:

- définissent les micropolluants
- mesurent les effets cocktails
- traduisent l'impact sur le milieu récepteur
- identifient les sources de pollution
- évaluent l'efficacité des systèmes de traitement

L A B O R A T O I R E  
WATCH**FROG**

**Gregory LEMKINE**

Directeur Général

Mobile : 06 16 39 81 91

Mail : [lemkine@watchfrog.fr](mailto:lemkine@watchfrog.fr)