

**EPFL**

**ETH** zürich

**Eawag**

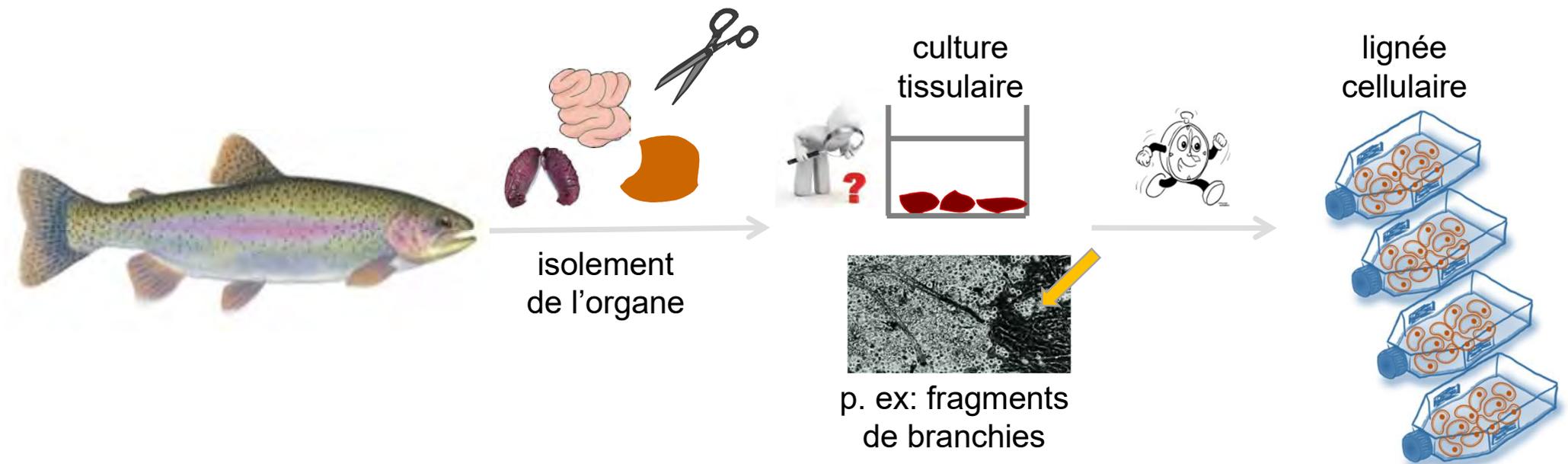
Institut Fédéral Suisse des Sciences  
et Technologies de l'Eau

**eawag**  
aquatic research **000**

# Cellules de poisson sur puces

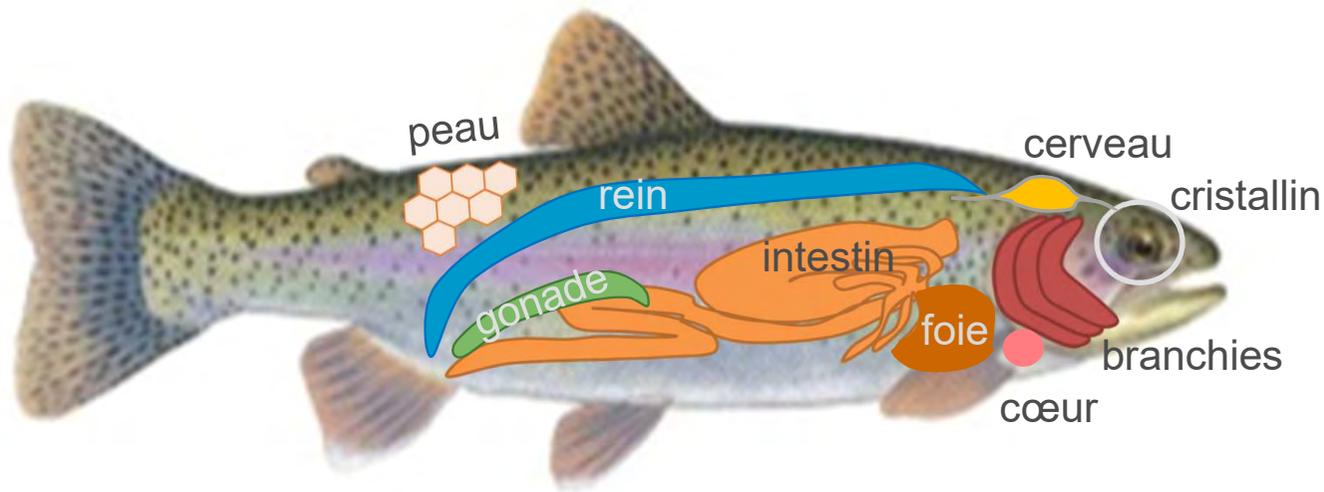
**Kristin Schirmer, Département Toxicologie de l'environnement**

# Les poissons? Oui. Mais les cellules ?



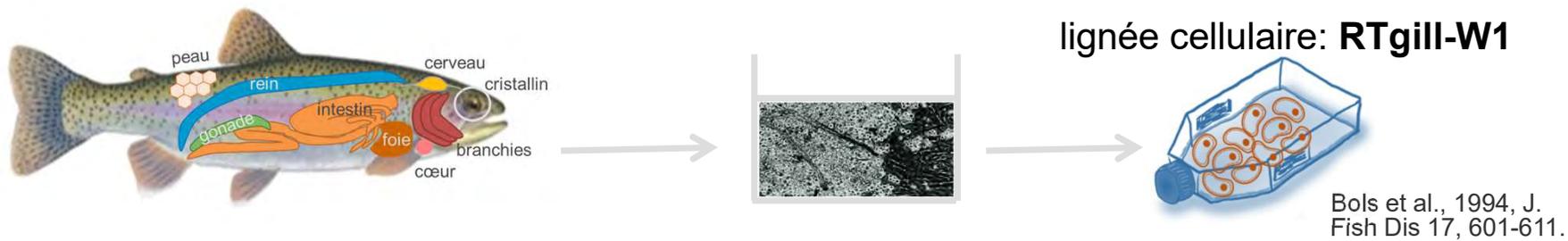
Science that matters

## Le poisson *in vitro*



- identification de mécanismes
- prédiction de la toxicité
  - produits chimiques
  - échantillons environnementaux

## Des cellules pour prédire la toxicité chez les poissons ?

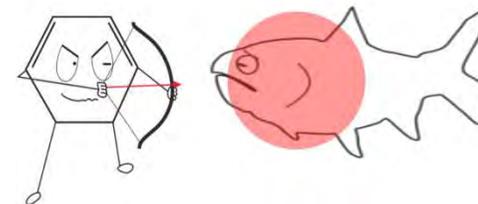


Niels Bols  
UoWaterloo

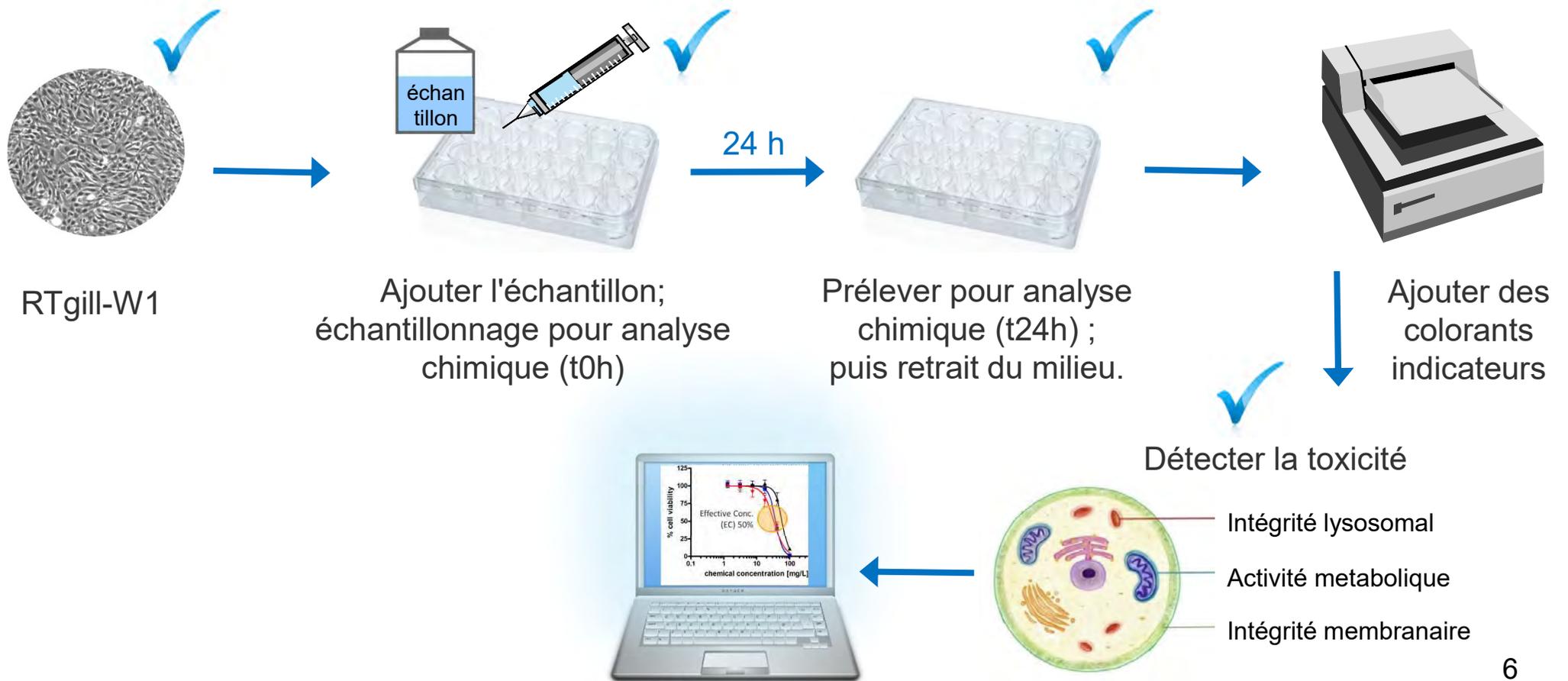


### Hypothèses :

- I. Branchies = organes cibles importants pour les effets de produits chimiques
- II. Cellules de branchies = représentatives

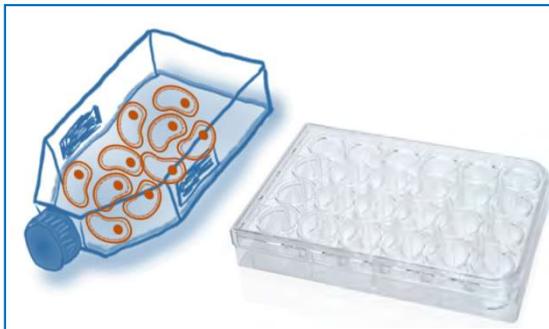


## Procédure générale - RTgill-W1 test de la lignée cellulaire



## Preuve de concept - échantillons d'effluents (eau)

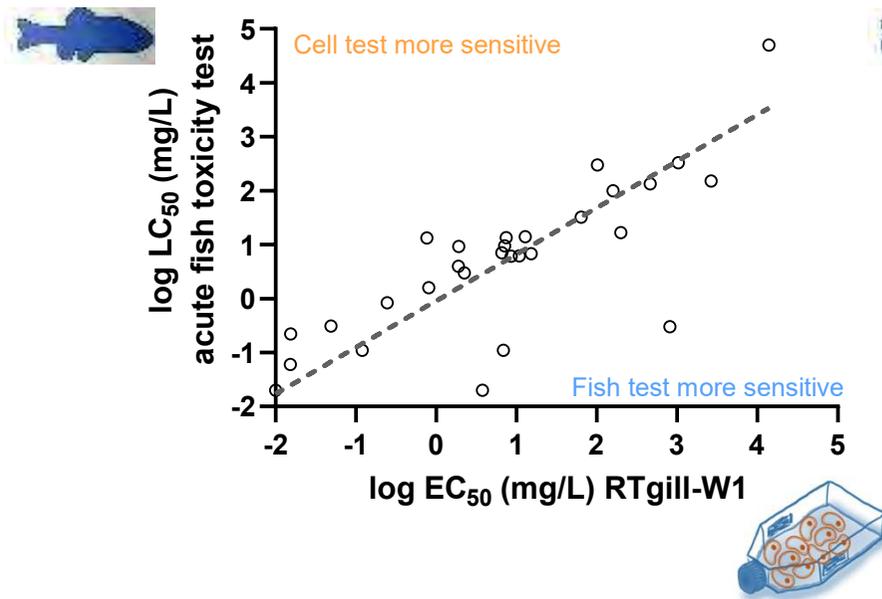
### 16 échantillons d'effluents d'une fabrique de papier sur un an



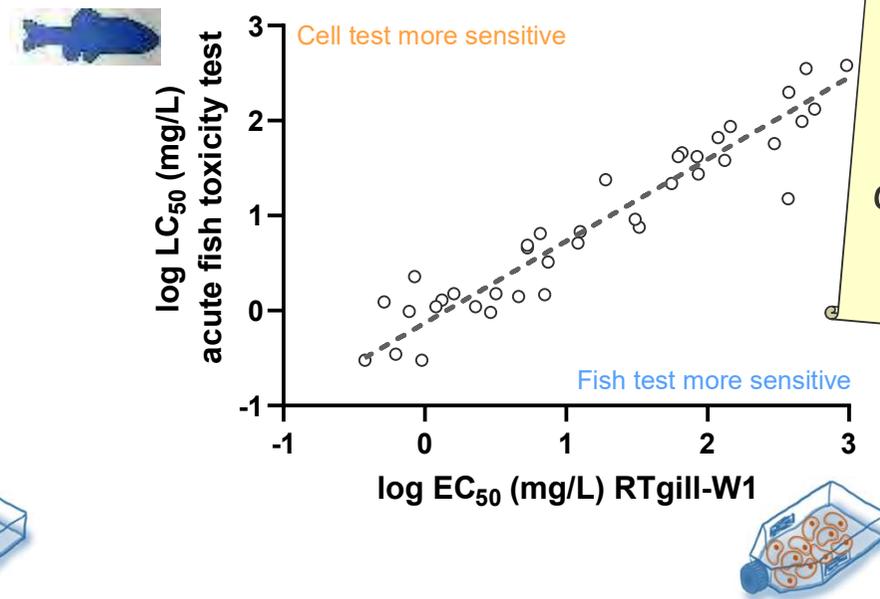
toxique pour poissons?	échant #	toxique pour cellules?
NON	1	NON
NON	2	NON
NON	3	NON
NON	4	NON
NON	5	NON
NON	...	NON
<b>OUI</b>	15	<b>OUI</b>
NON	16	NON

Correspondance  
entre le test  
cellulaire et le test  
sur les poissons

# Preuve de concept - toxicité des produits chimiques



Tanneberger et al, ES&T 2013, 47, 1110–1119;  
Fischer et al., ToxSci 2019, 169(2): 353–364



Étude de substances odoriférantes : **Givaudan**<sup>®</sup>  
Natsch et al., 2018, ET&C 37(3) : 931-941.

Correspondance  
entre le test  
cellulaire et le test  
sur les poissons

## Deux labels internationaux de qualité



publié en avril 2019



publié en juin 2021

The image shows two screenshots of international standards. The top screenshot is from the ISO website, displaying the ISO logo and the title 'ISO 21115:2019 Qualité de l'eau — Détermination de la toxicité aiguë d'échantillons d'eau et de produits chimiques vis-à-vis de la lignée cellulaire de branchies de poissons (RTgill-W1)'. The bottom screenshot is from the OECD website, showing the title 'Essai n° 249 : Essai de toxicité aiguë sur lignée cellulaire de poisson – essai sur lignée cellulaire RTgill-W1' and a brief description of the test method. It also includes a 'Lire en ligne' button and a 'Télécharger le PDF' button.

## Créer une entreprise à succès à partir de l'Eawag



« Il faut redéfinir les standards scientifiques et éthiques de l'évaluation du risque environnemental »

Contactez

Émail: [info@aquatox-solutions.ch](mailto:info@aquatox-solutions.ch)

téléphone: +41 76 778 12 80

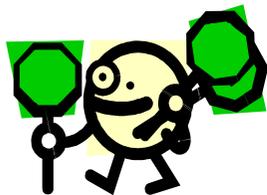
Visitez [www.aquatox-solutions.ch](http://www.aquatox-solutions.ch)  
nous:



## Mais...



- Il faut apporter les échantillons au laboratoire !
- L'exposition est statique !
- Les cellules servent uniquement pour une seule mesure !

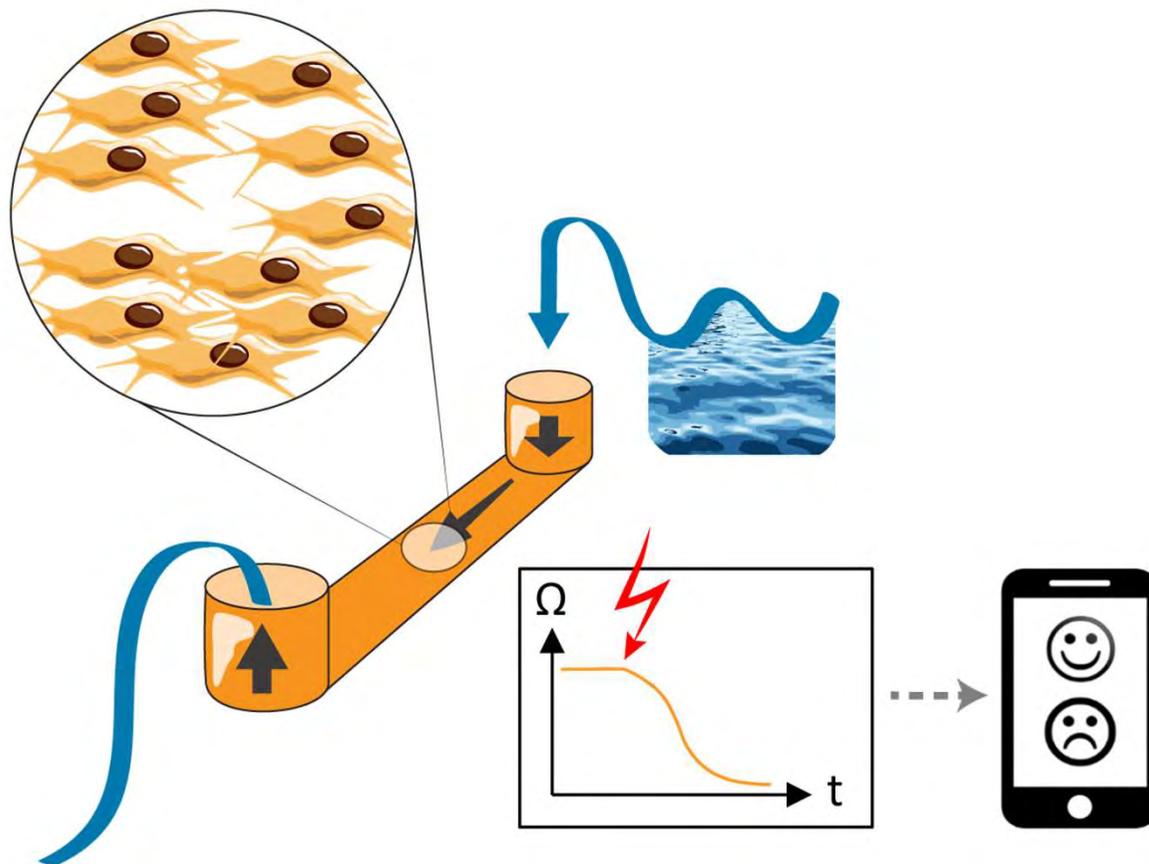


- Peut-on amener le laboratoire sur le terrain ?
- Peut-on générer une exposition en flux ?
- Peut-on suivre la toxicité "en direct" ?

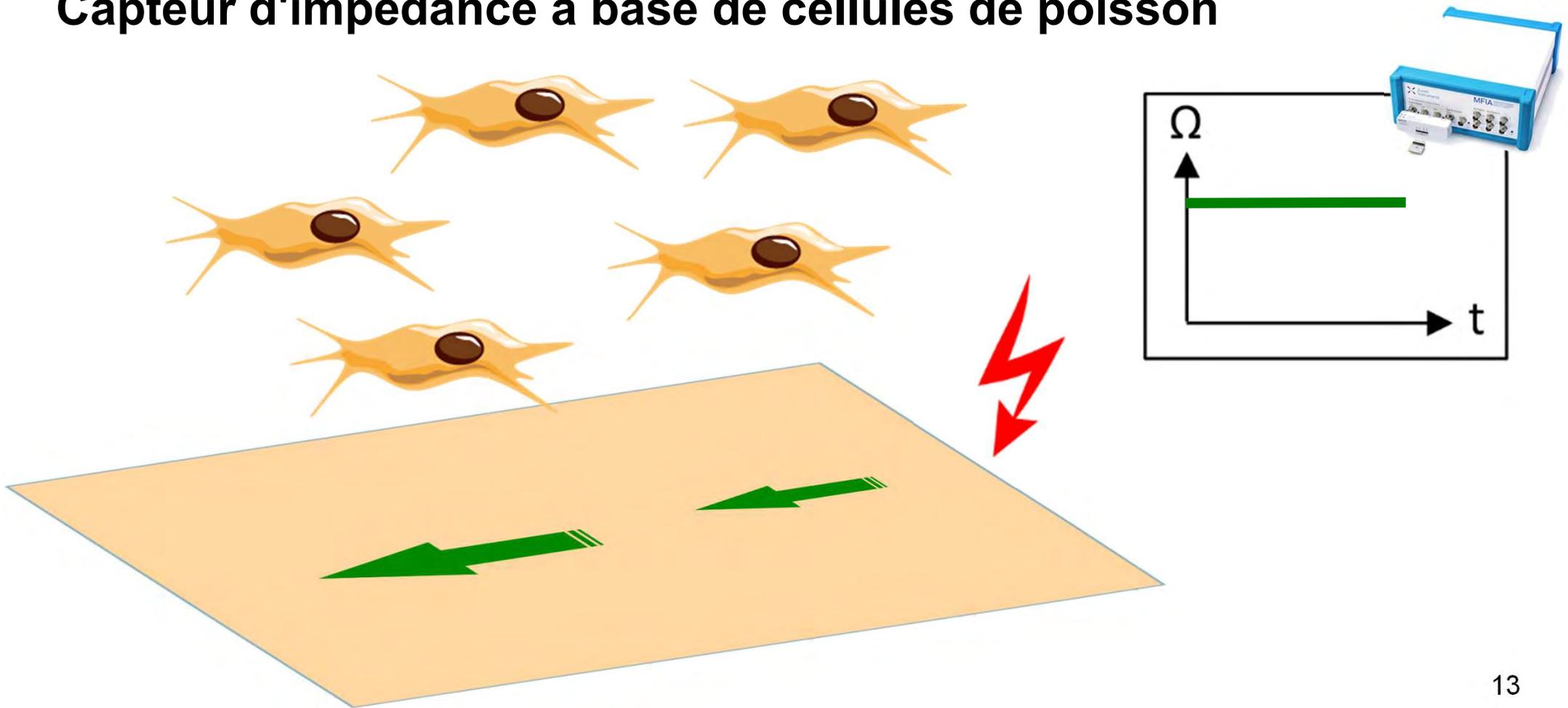
## Les cellules sur puces



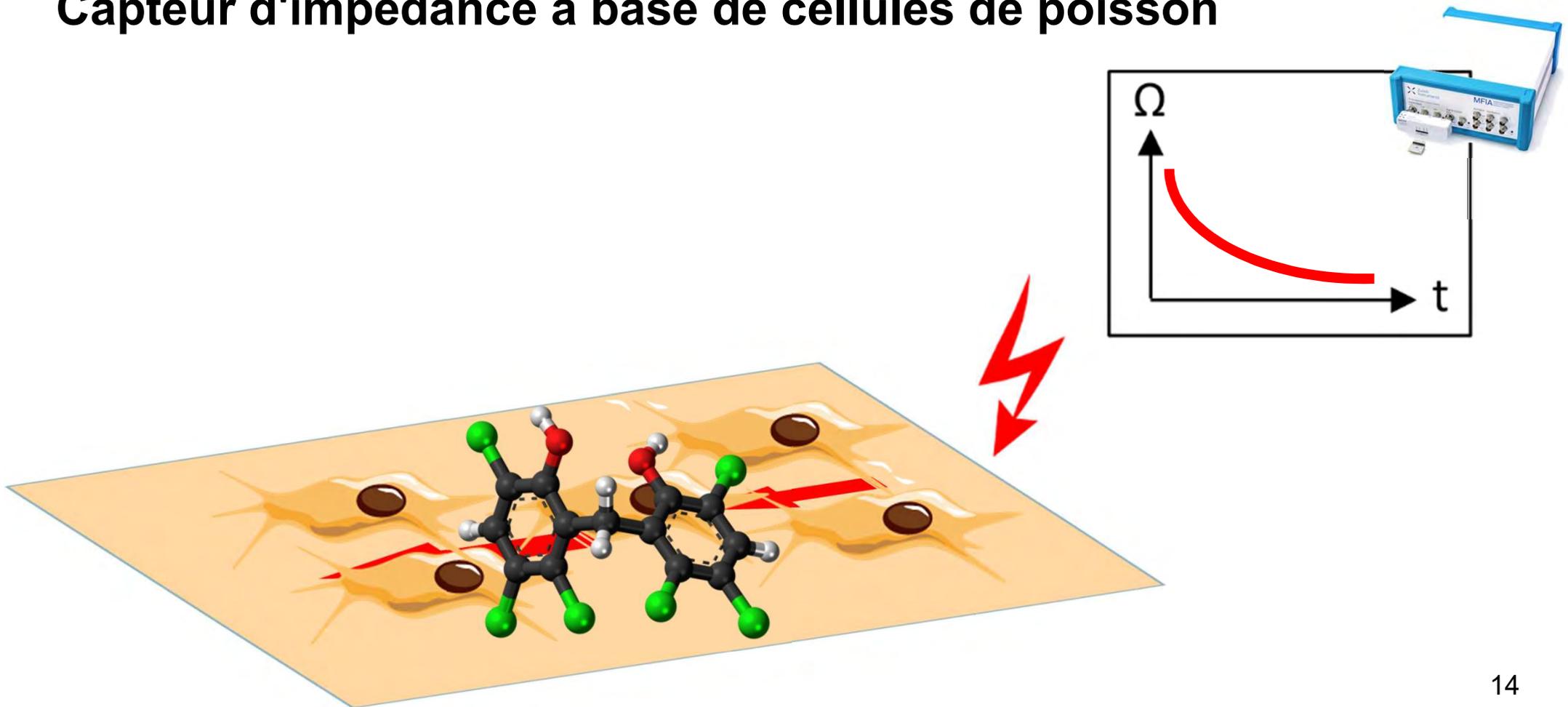
## Capteur d'impédance à base de cellules de poisson



## Capteur d'impédance à base de cellules de poisson

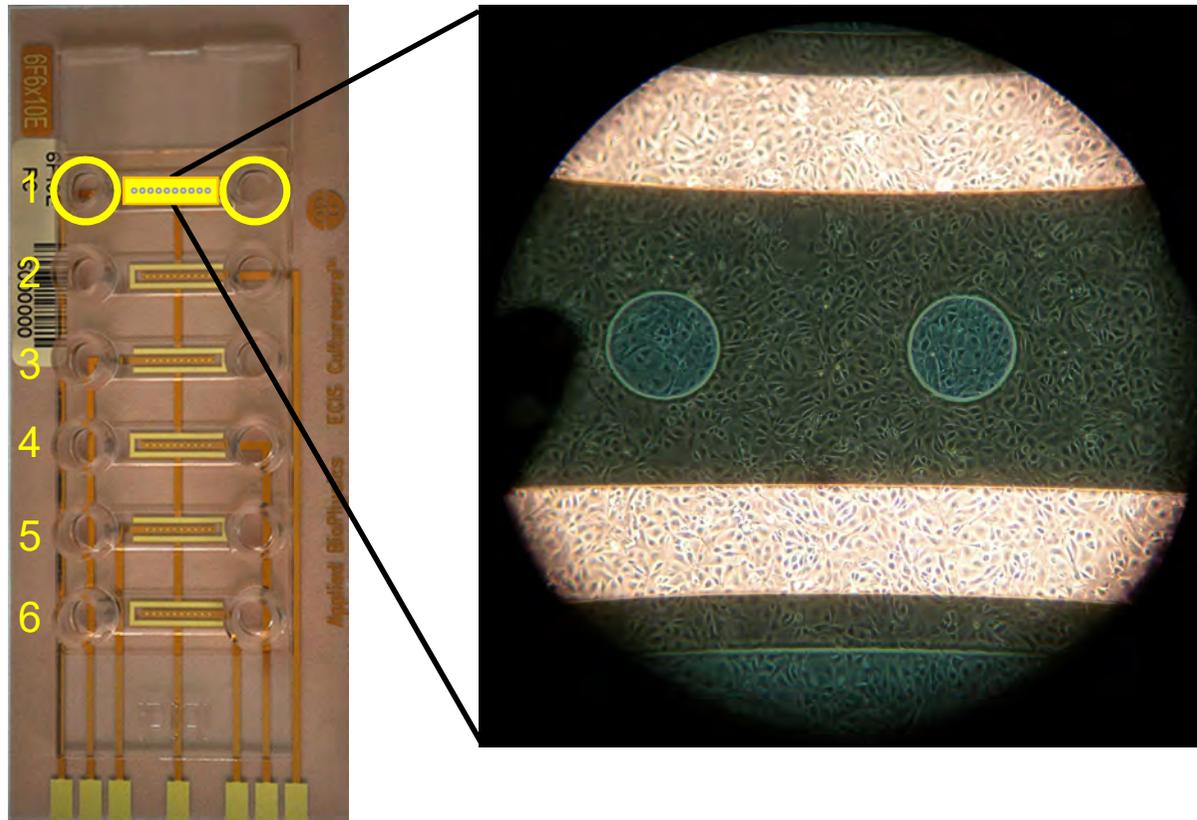


## Capteur d'impédance à base de cellules de poisson

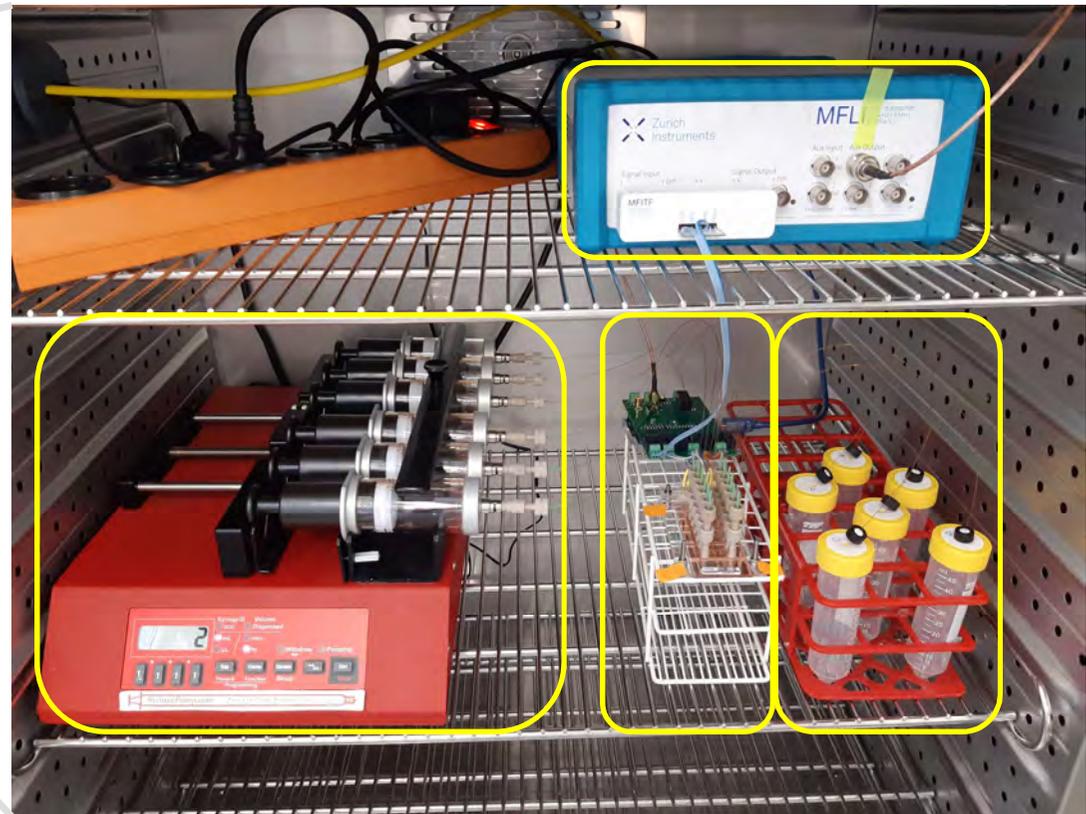


## Capteur d'impédance à base de cellules de poisson

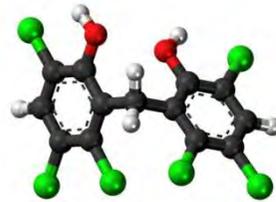
Electrochip avec  
six canaux de  
circulation (ECIS™  
6F10E PC,  
Applied  
BioPhysics)



# Preuve de concept

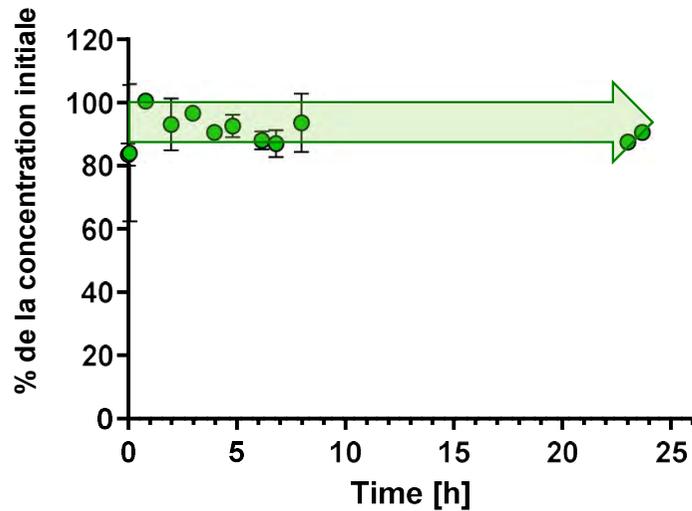


# Preuve de concept

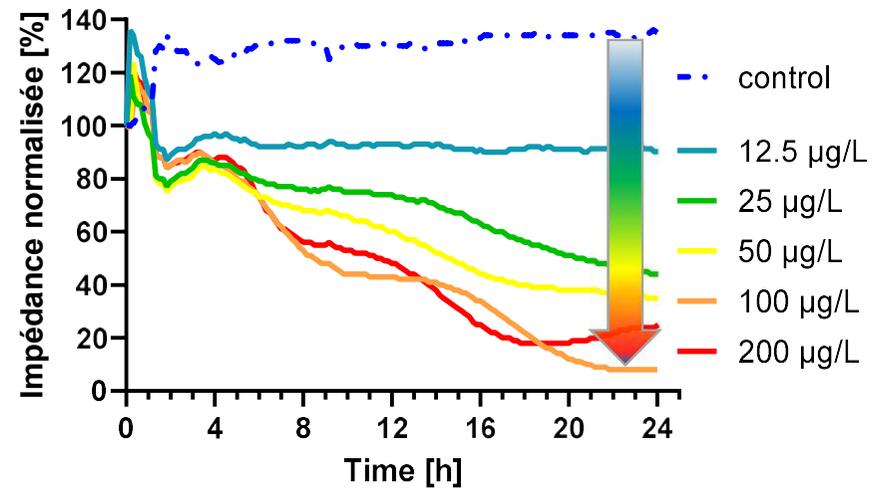


Hexachlorophène

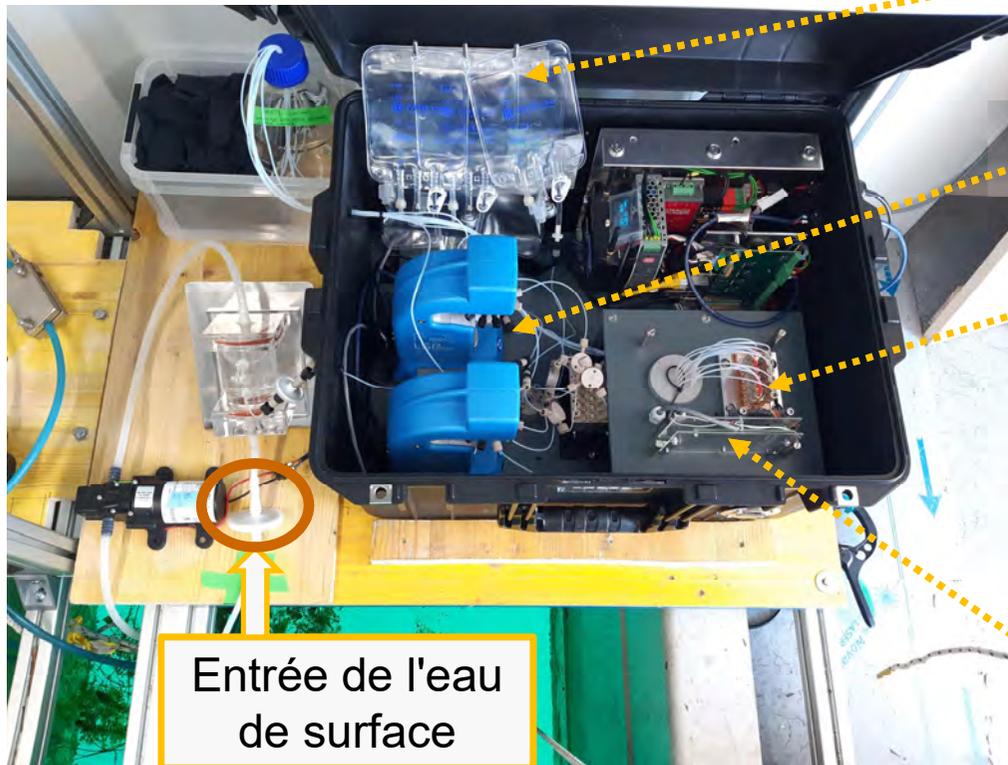
une concentration stable



la quantification de la toxicité



# Comment l'amener sur le terrain ?

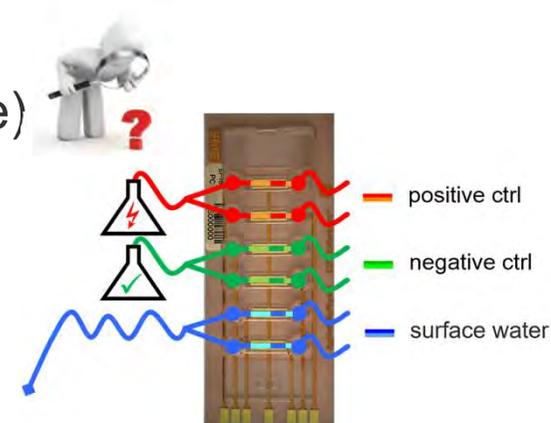


Milieu de culture

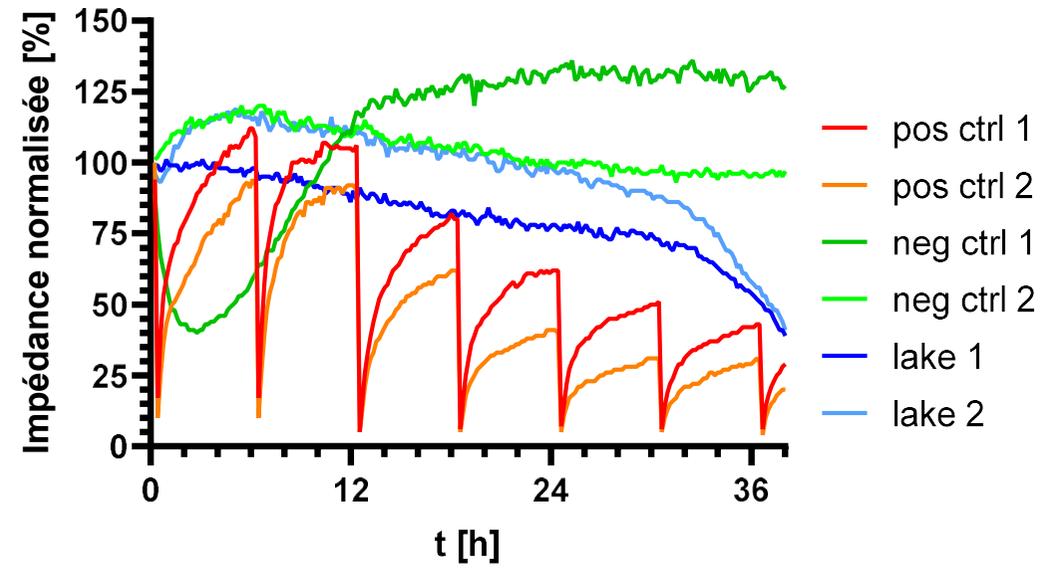
Pompes à seringue

Electrochip  
(cellules sur puce)

Analyseur d'impédance



## Comment l'amener sur le terrain ?



## Cellules de poisson sur puces

- Un repas encore en préparation
- Nombreuses variations possibles
- Parfois, il faut plusieurs cuisiniers pour préparer un bon repas.



Jenny Maner



Carolin Drieschner



René Schönenberger



Christian Ebi



Simon Bloem



Miguel Solsona



Christoph Ort



Philippe Renaud



Photo: Jenny Maner

**eawag**  
aquatic research ooo

**ETH** zürich

**EPFL**