

**14 & 18**  
**JANV. 2025**

# *Séminaire* **EAUX SOUTERRAINES**





# OPALE : Observatoire des pollutions agricoles aux Antilles

un dispositif d'observation en milieu tropical

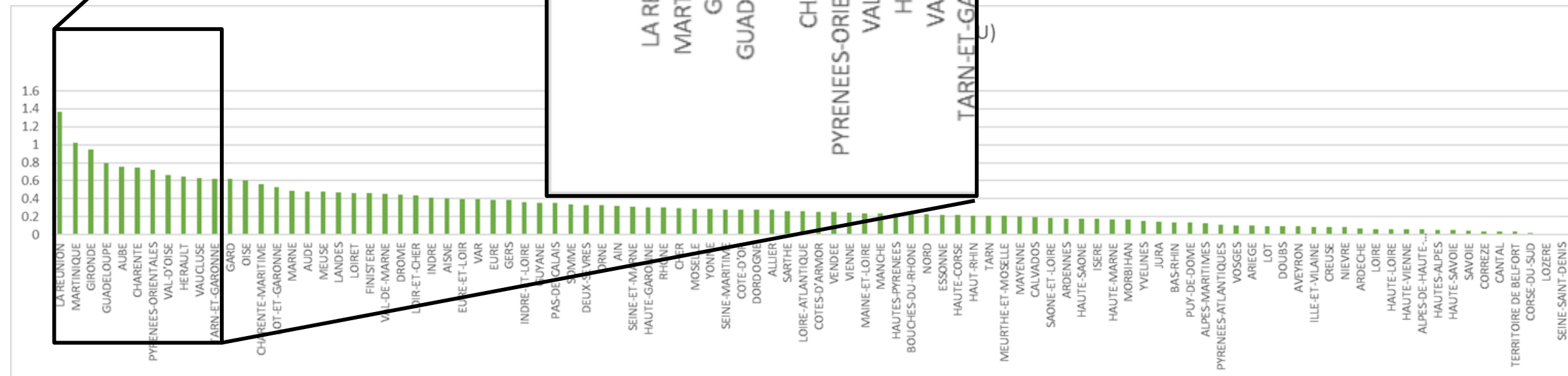
A. RICHARD, A. BEUGNON, C. DROMARD, A.  
DESSEIX

# Contexte et enjeux

- Les Antilles françaises sont passées
- L'agriculture antillaise contient du glyphosate : MTQ 2e dépa

des par les pratiques agricoles

produits phytosanitaires (exemple du



(André, 2023)

## Teneurs en chlorthaloprop des sols

Chlorthaloprop détectée dans les sols analysés\*

Teneur inférieure à la limite de quantification

Evénement et autres cultures végétales sont possibles

Teneur comprise entre la limite de quantification et 0,1 mg/kg

Toutes cultures végétales sont possibles

Teneur comprise entre 0,1 et 1 mg/kg

Les cultures végétales sont possibles à l'exception des

potagers, viviers et piscicultures

Teneur supérieure à 1 mg/kg

Seules les cultures fruitières et arborviticules et les cultures

maraisières sans contact avec le sol sont possibles

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

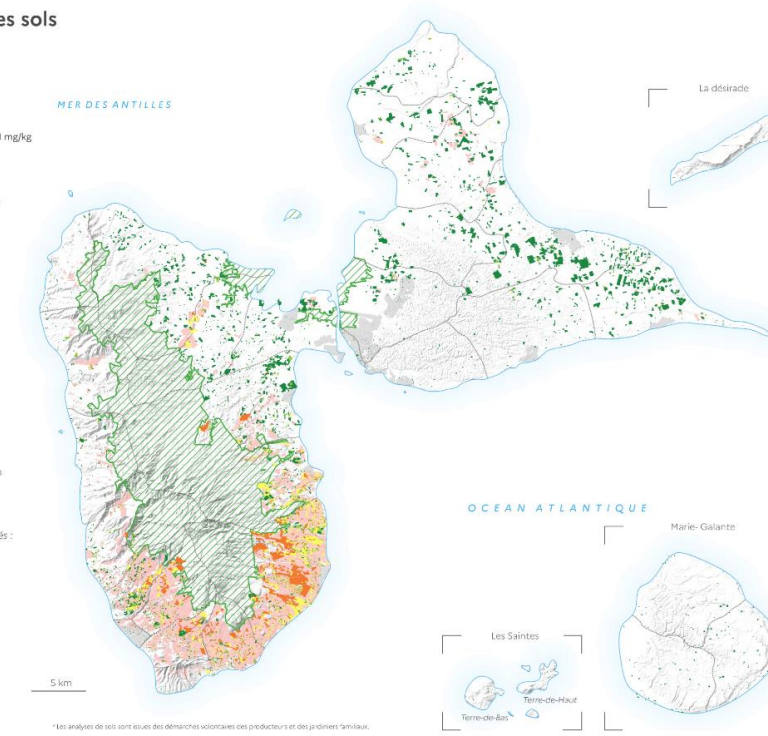
Cultures arborviticules

Evénement

Cultures fruitières

Cultures arborviticules

Evénement



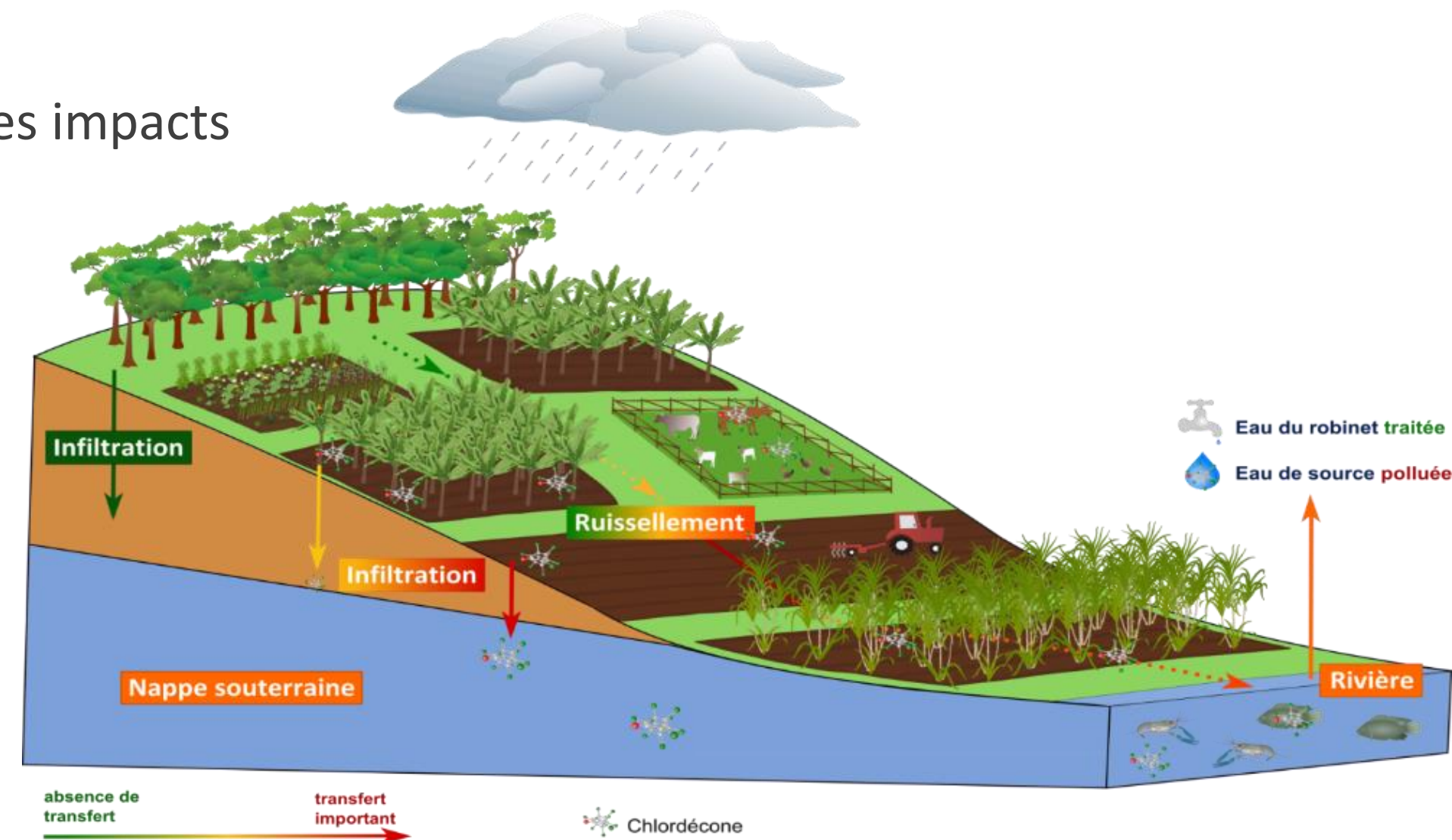
- En contexte volcanique tropical insulaire, les impacts de l'usage des pesticides sur l'environnement sont peu étudiés

➔ Un enjeu sociétal de réduire l'exposition des populations et de l'environnement



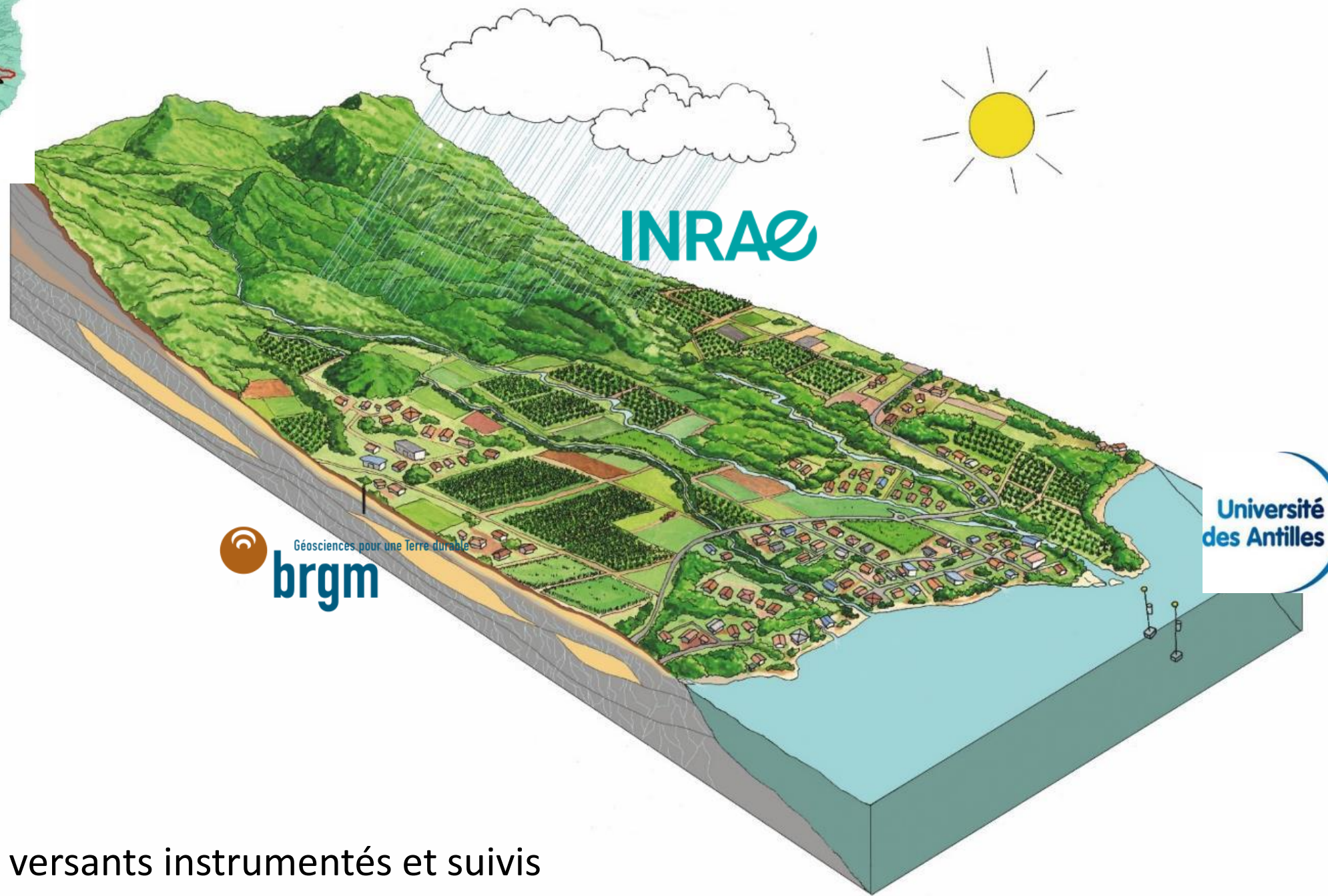
# Objectifs scientifiques

- Évaluer les impacts des pratiques agricoles et développer des outils permettant de les suivre sur le continuum terre-mer et sur le long terme.
- Comprendre et modéliser les transferts de polluants agricoles dans les différents compartiments de l'environnement
- Alimenter la réflexion sur les stratégies d'atténuation des impacts des pratiques agricoles sur l'environnement





# OPALE : le

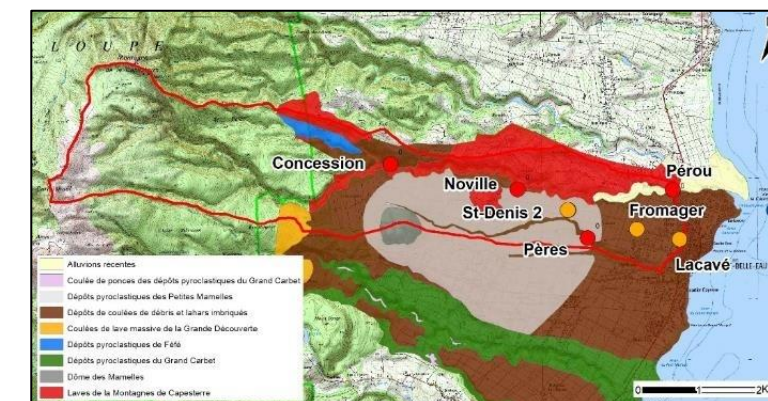


Surface : 15 km<sup>2</sup>  
Altitude : 0 à 1400 m  
Réseau hydro : linéaire  
Aval : estuaire

Sols :  
andosols  
nitisols

Formations géologiques récentes : < 1 Ma  
Faible altération

- 2 bassins versants instrumentés et suivis
  - Rivière Pérou
  - Rivière des Pères (Capesterre Belle Eau)
- Un dispositif équivalent en Martinique (bassin du Galion) complémentaire du dispositif Guadeloupéen





# Acquisition de données en continu

## Eaux superficielles (cours d'eau)

### Météo (6 min)

précipitation  
température air  
humidité air  
ensoleillement



### Hydro (3 min)

hauteur (H)  
débit (Q)  
tarage  $Q = f(H)$



### Physico-Chimie (3 min)

température eau  
conductivité électrique  
turbidité



### Polluants (1 semaine)

concentrations  
pesticides  
(~ 480 molécules)



## Eaux souterraines (nappes)

### Piézométrie (15 min)

profondeur



### Physico-Chimie (15 min)

température eau  
conductivité électrique

### Polluants (1 mois)

concentrations  
pesticides  
(~ 480 molécules)



## Eaux marines

### Physico-Chimie (15 min)

température eau  
conductivité électrique  
salinité

### Planctons (3 mois)

phytoplanctons  
zooplanctons



### Polluants (3 mois)

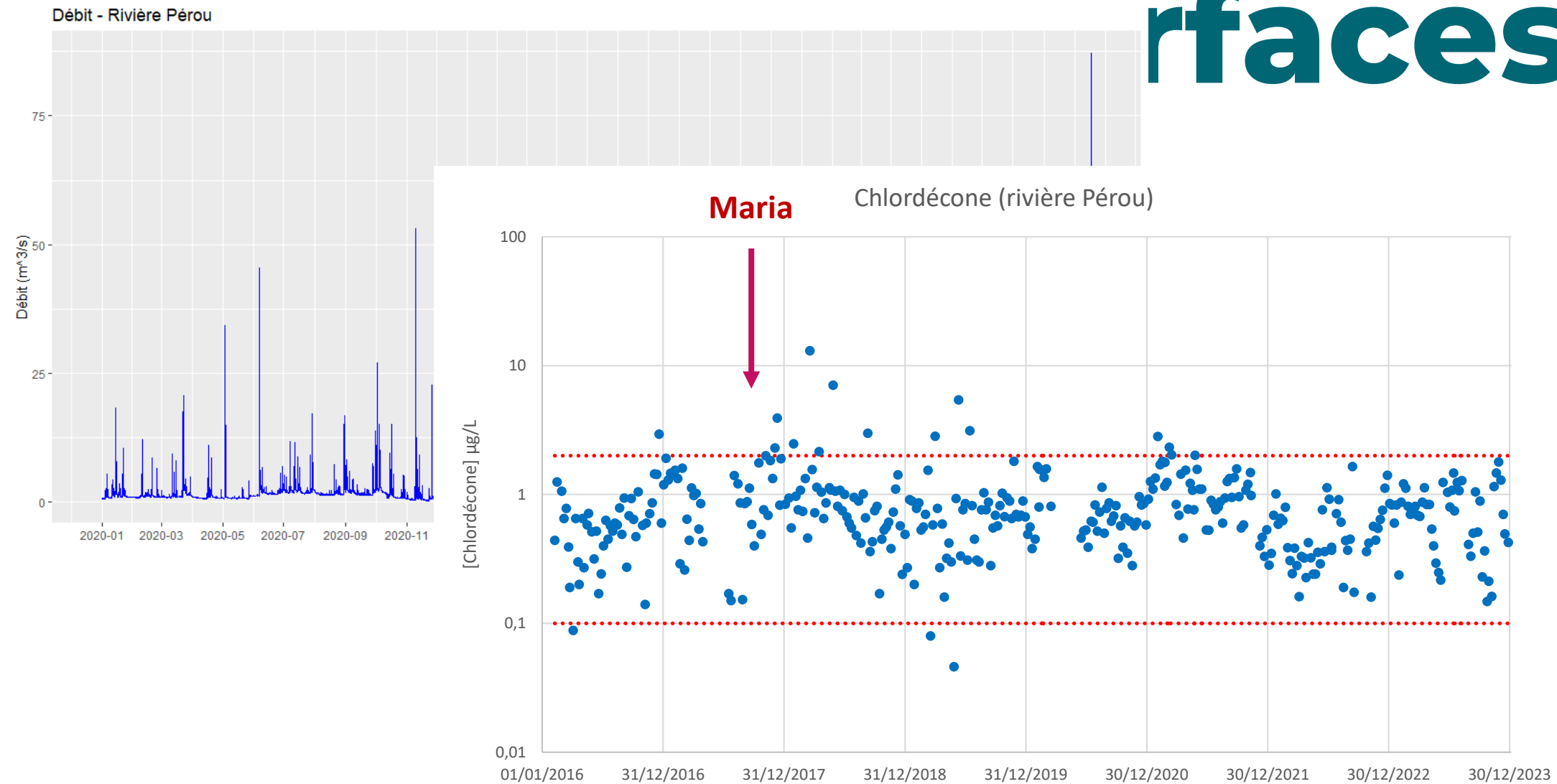
concentrations  
pesticides  
médicaments  
plastifiants  
métaux  
(68 molécules)




### Sédiments (3 mois en GLP)



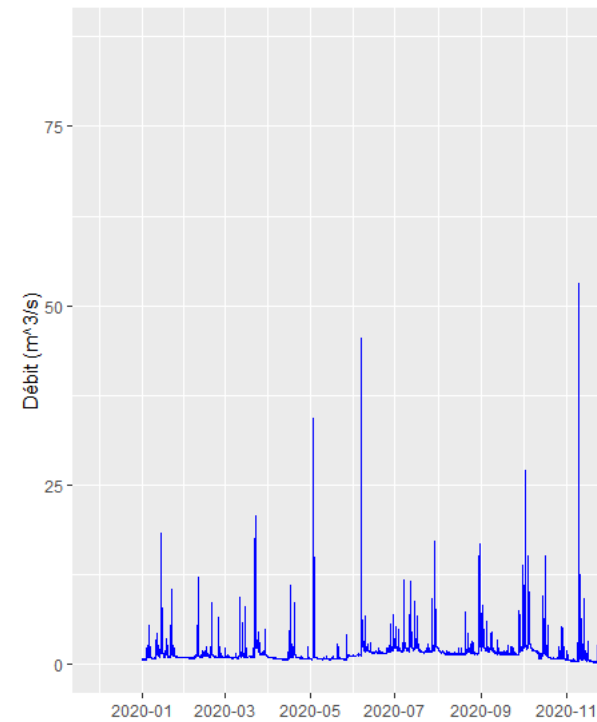
# Quelques résultats (eaux de surfaces)



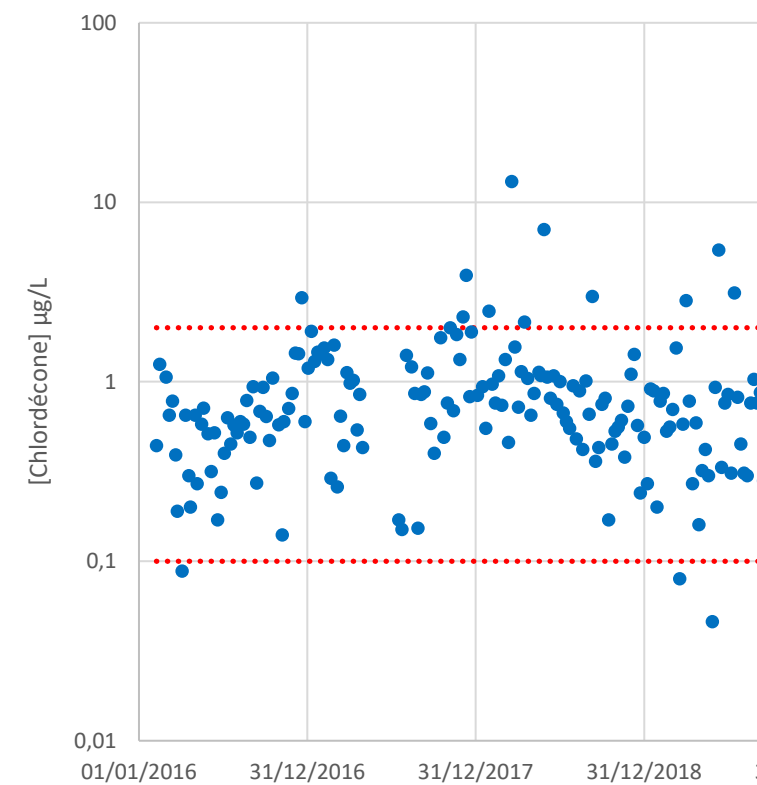
- 
- Concentration en Chlordécone supérieure aux valeurs seuils de potabilité des eaux
  - Forte variabilité des teneur au fil du temps
  - Impact d'un évènement climatique majeur : Maria (sept 2017)

# Quelques résultats (eaux de surfaces)

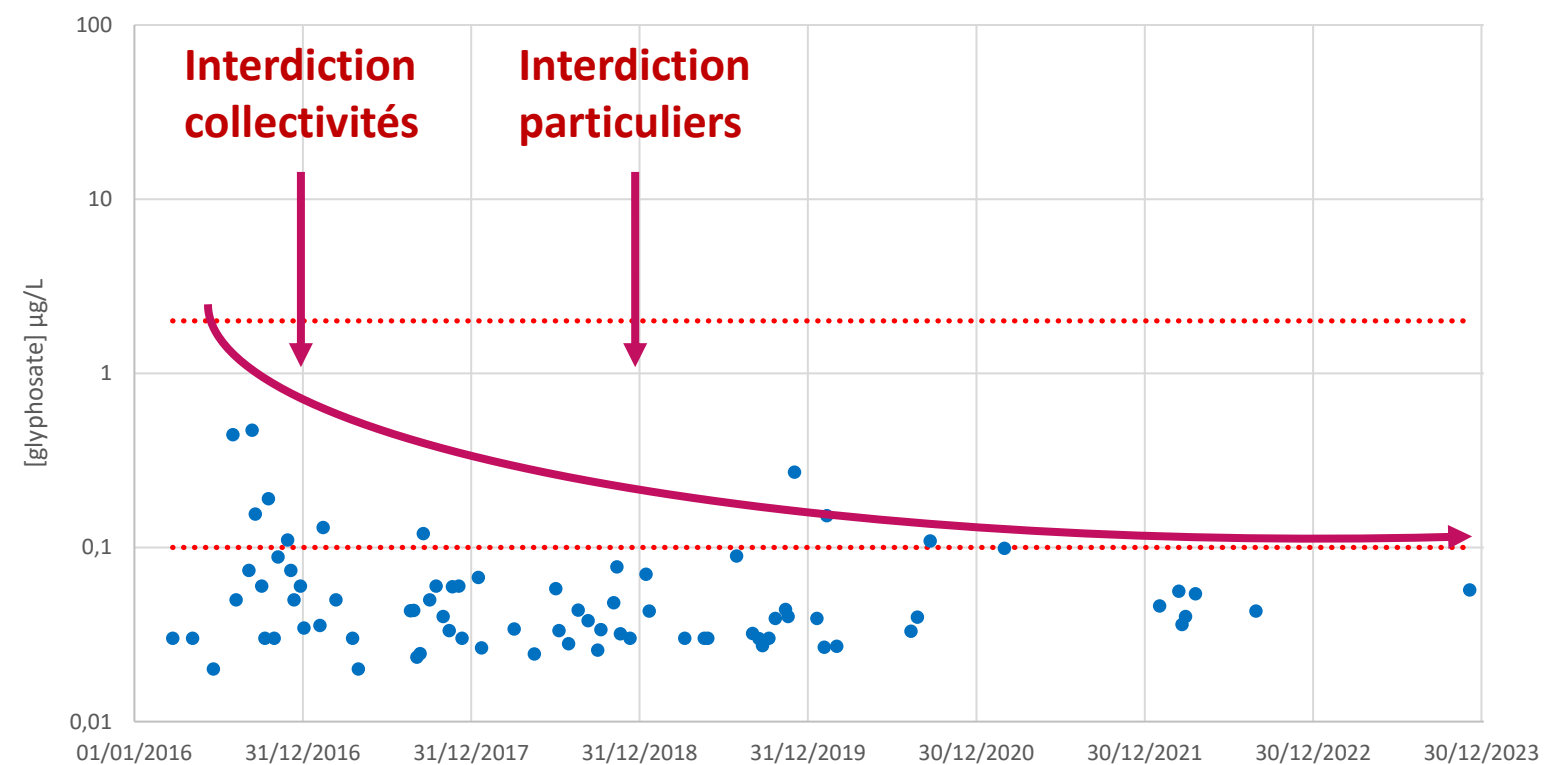
Débit - Rivière Pérou



Chlordécone (rivière Pérou)



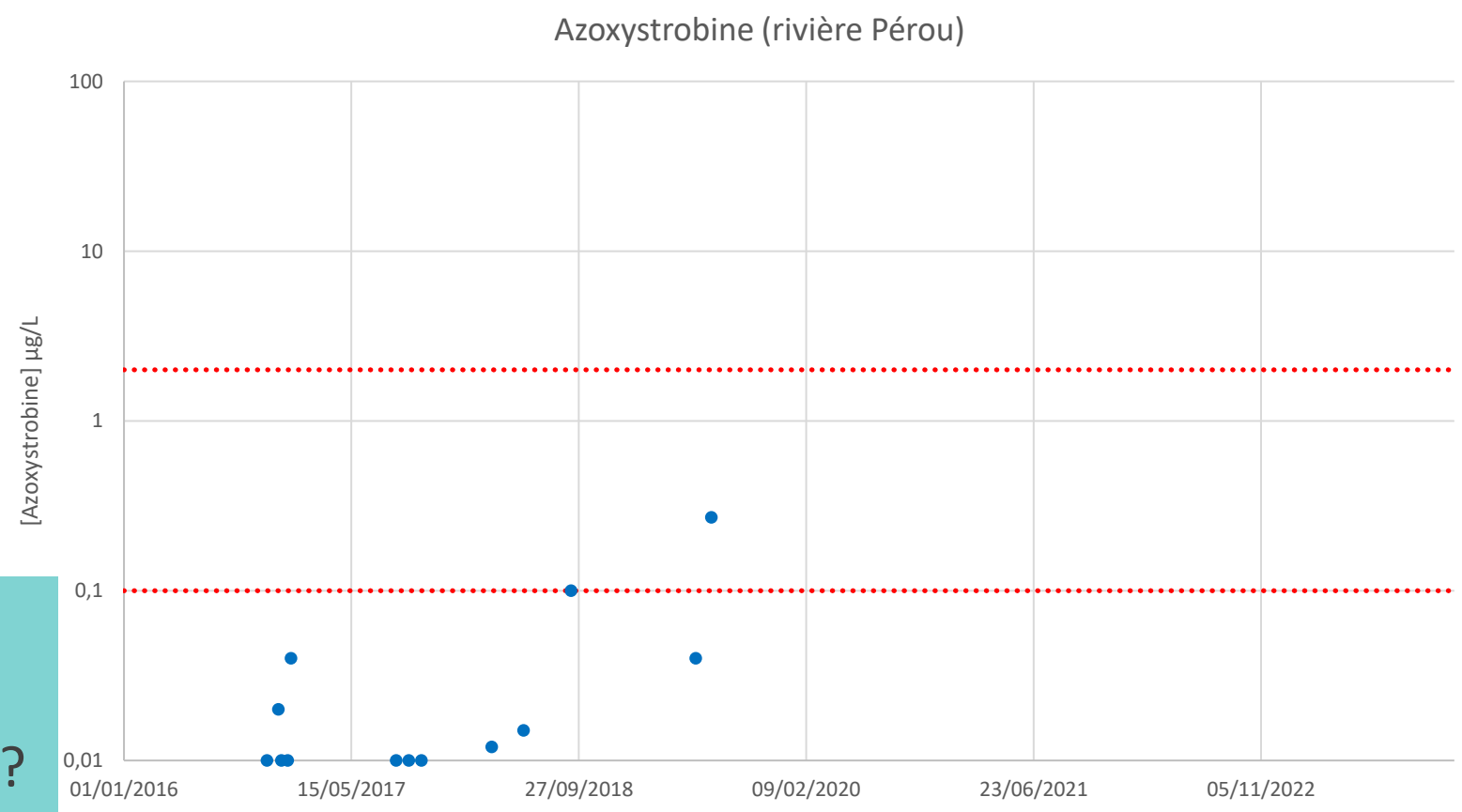
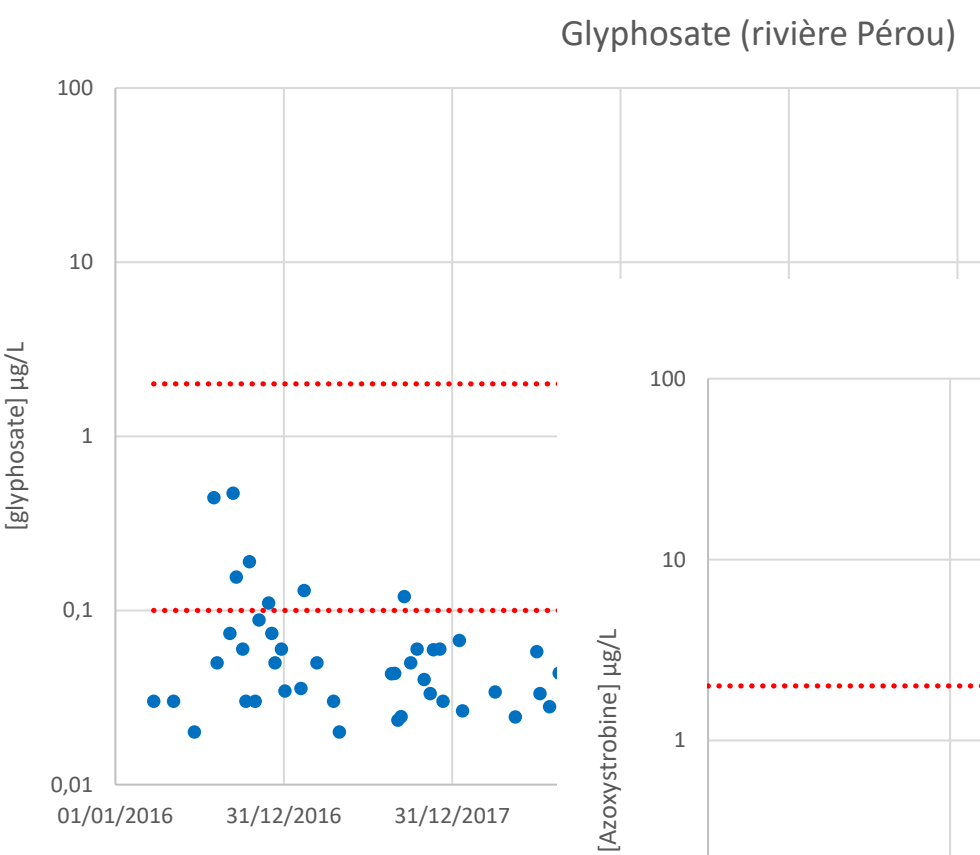
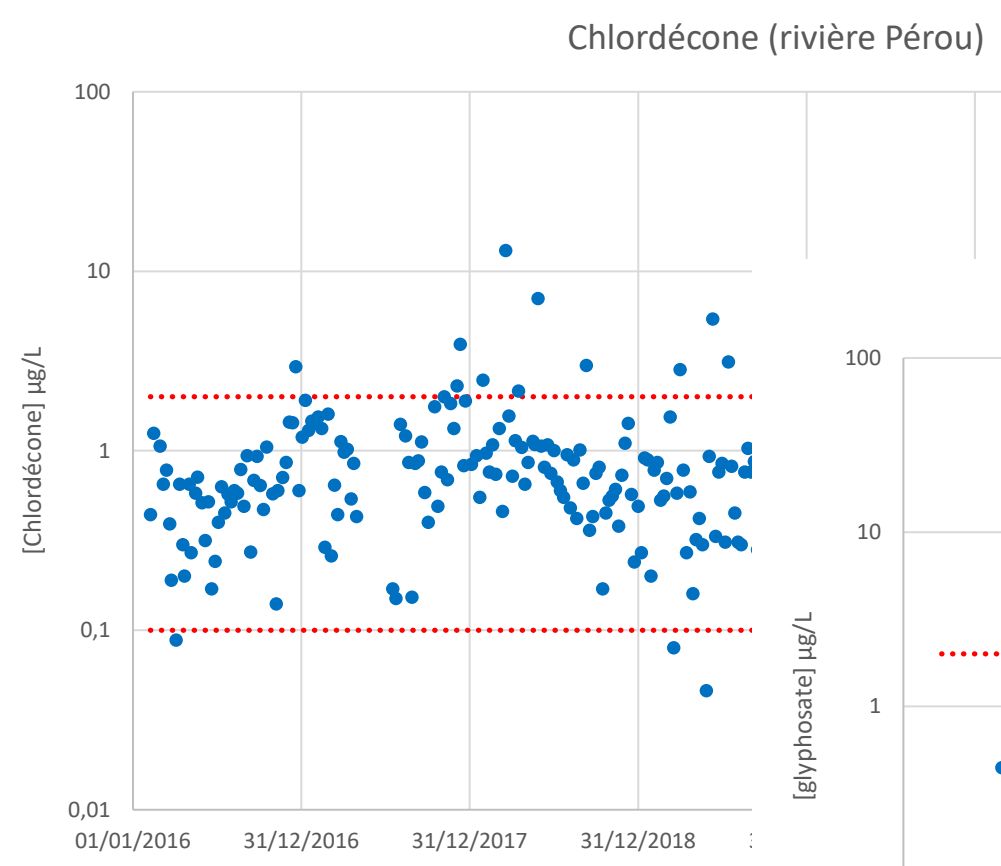
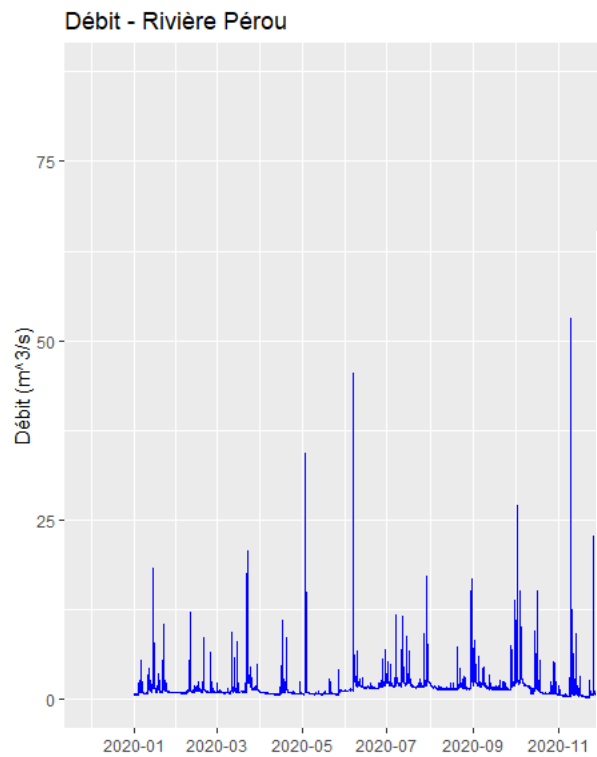
Glyphosate (rivière Pérou)



- Concentration très inférieures à celles rencontrées pour la chlordécone
- Quelques dépassement du seuil de potabilité
- Une tendance à la baisse de la fréquence de détection en lien avec :
- avec les évolutions réglementaires ?
  - Évolution des pratiques agricole?



# Quelques résultats (eaux de surfaces)

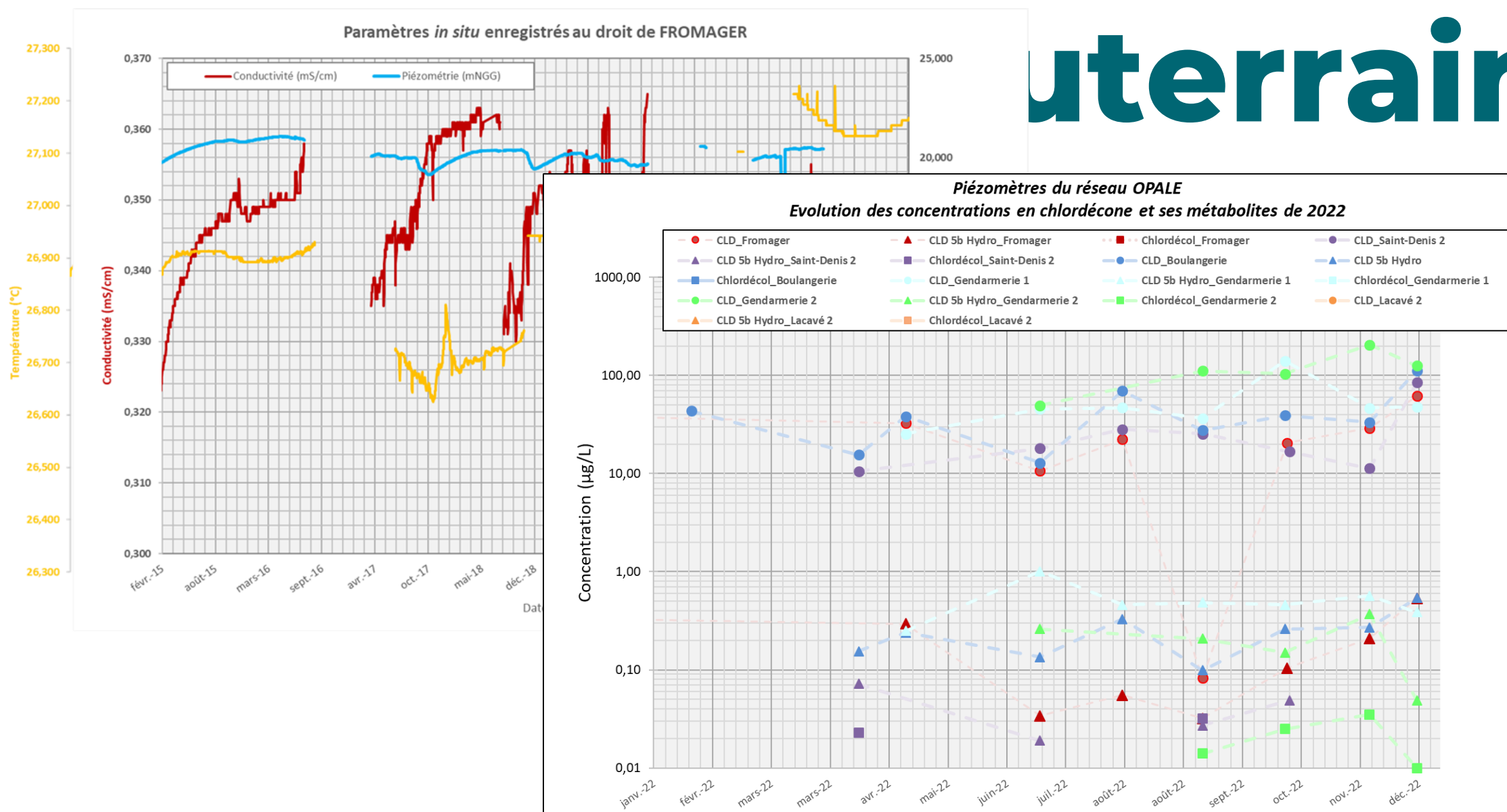


- Fréquence de détection relativement faible
- Plus de détection à partir de 2020
  - En lien avec une modernisation des pratiques agricoles ?
  - Mise en place des héliosecs ?





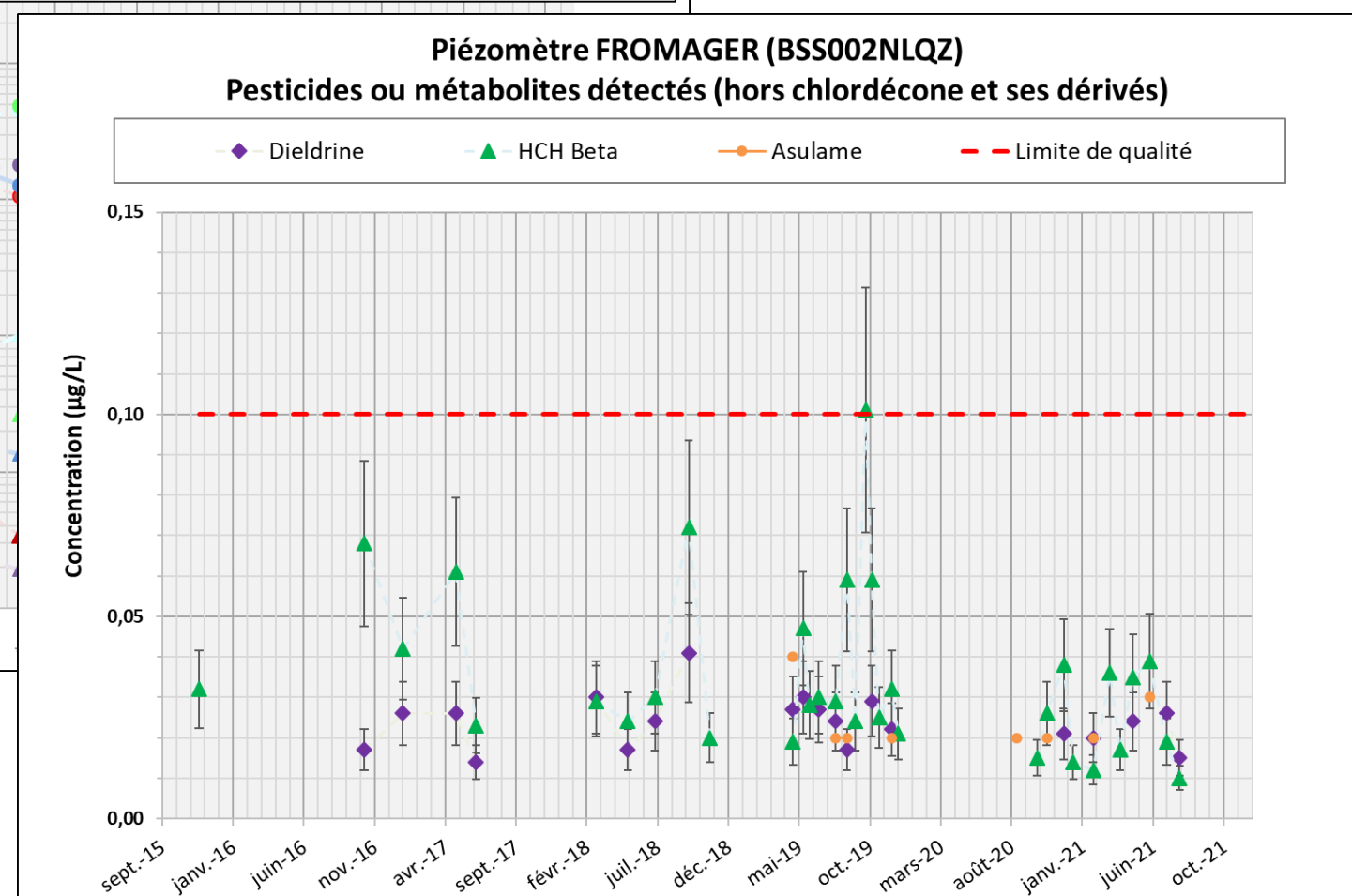
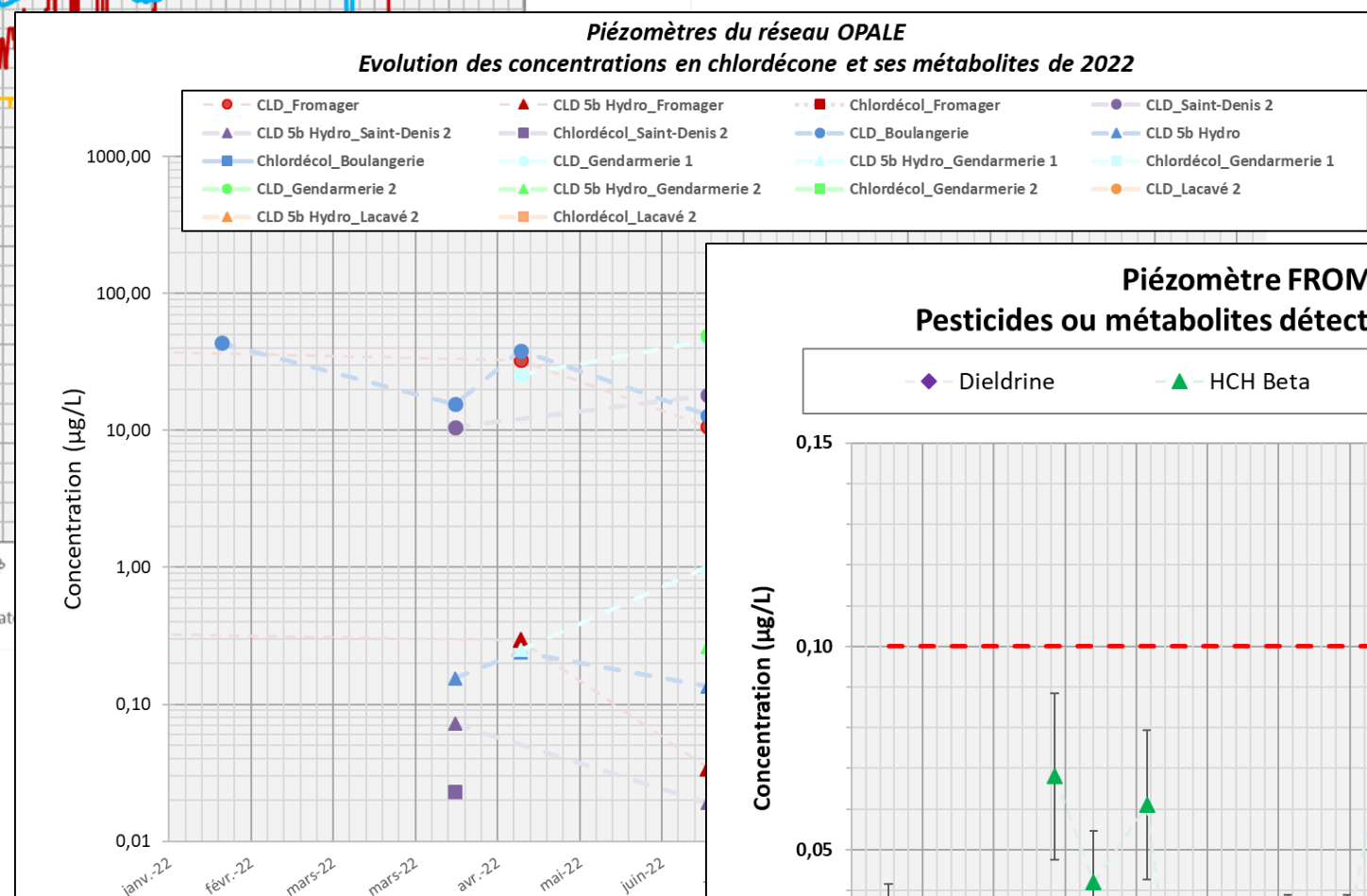
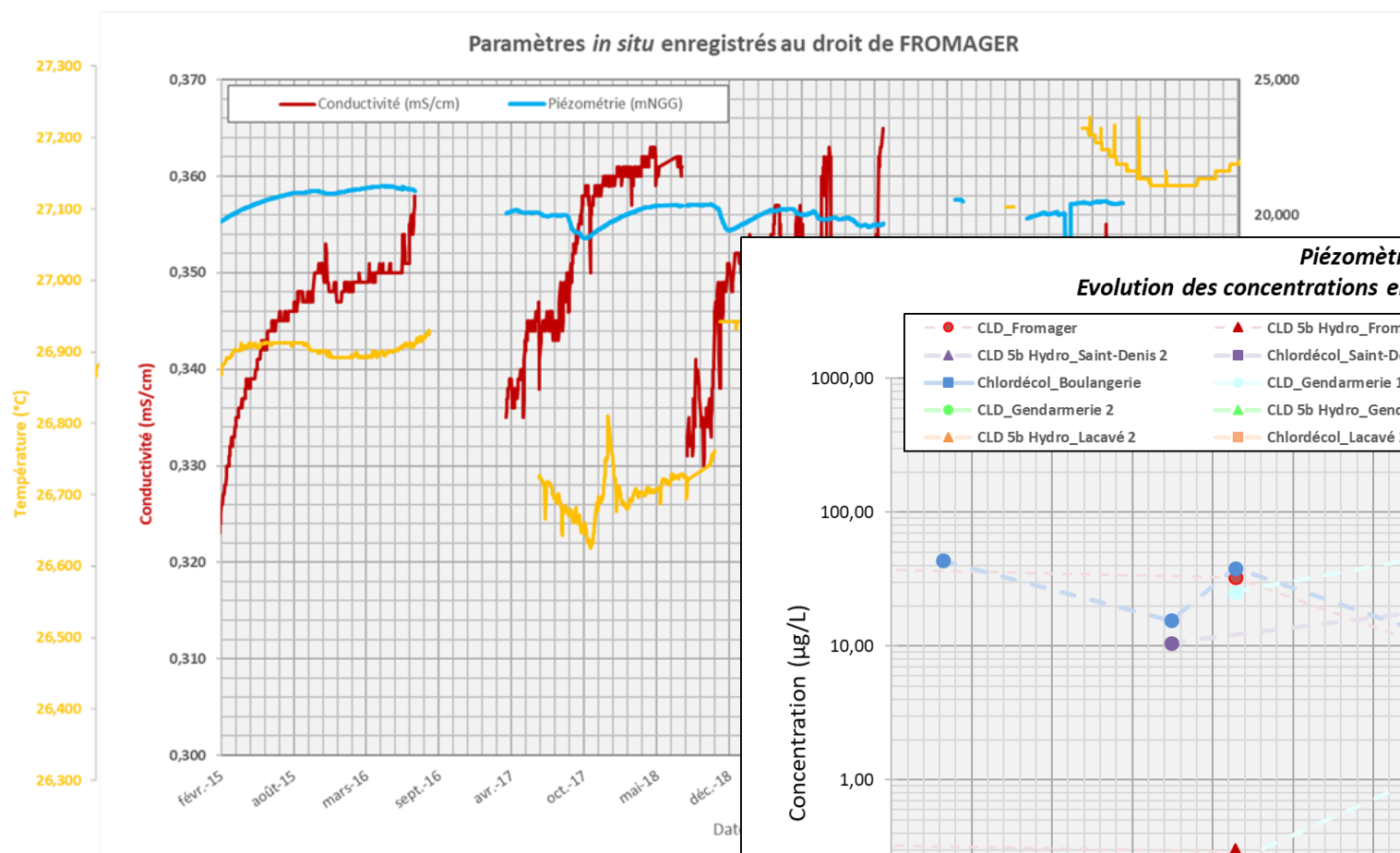
# Quelques résultats (eaux souterraines)



➤ Niveau de concentration en chlordécone (et métabolites) très supérieures a ce qu'on observe pour les eaux de surface



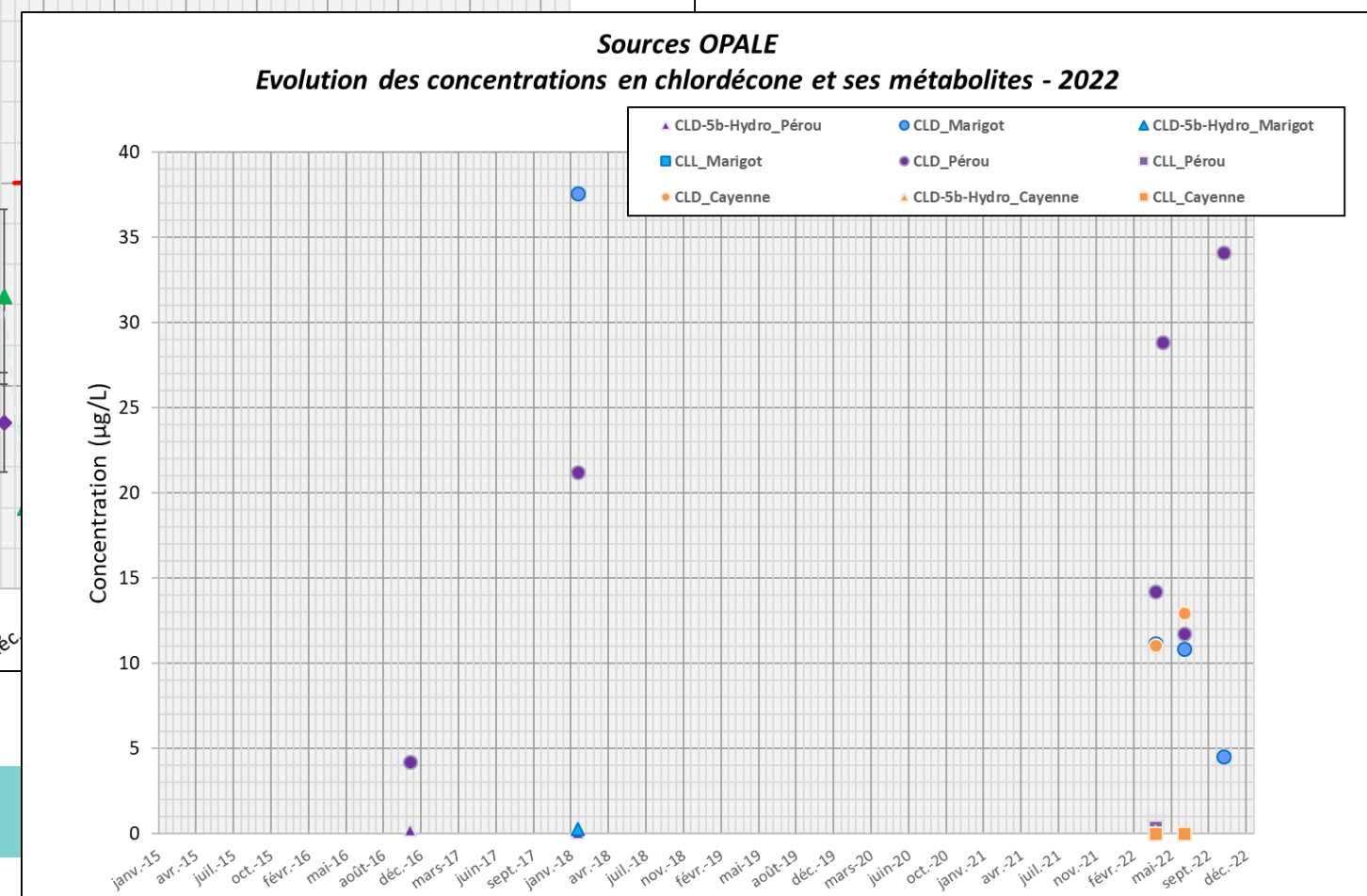
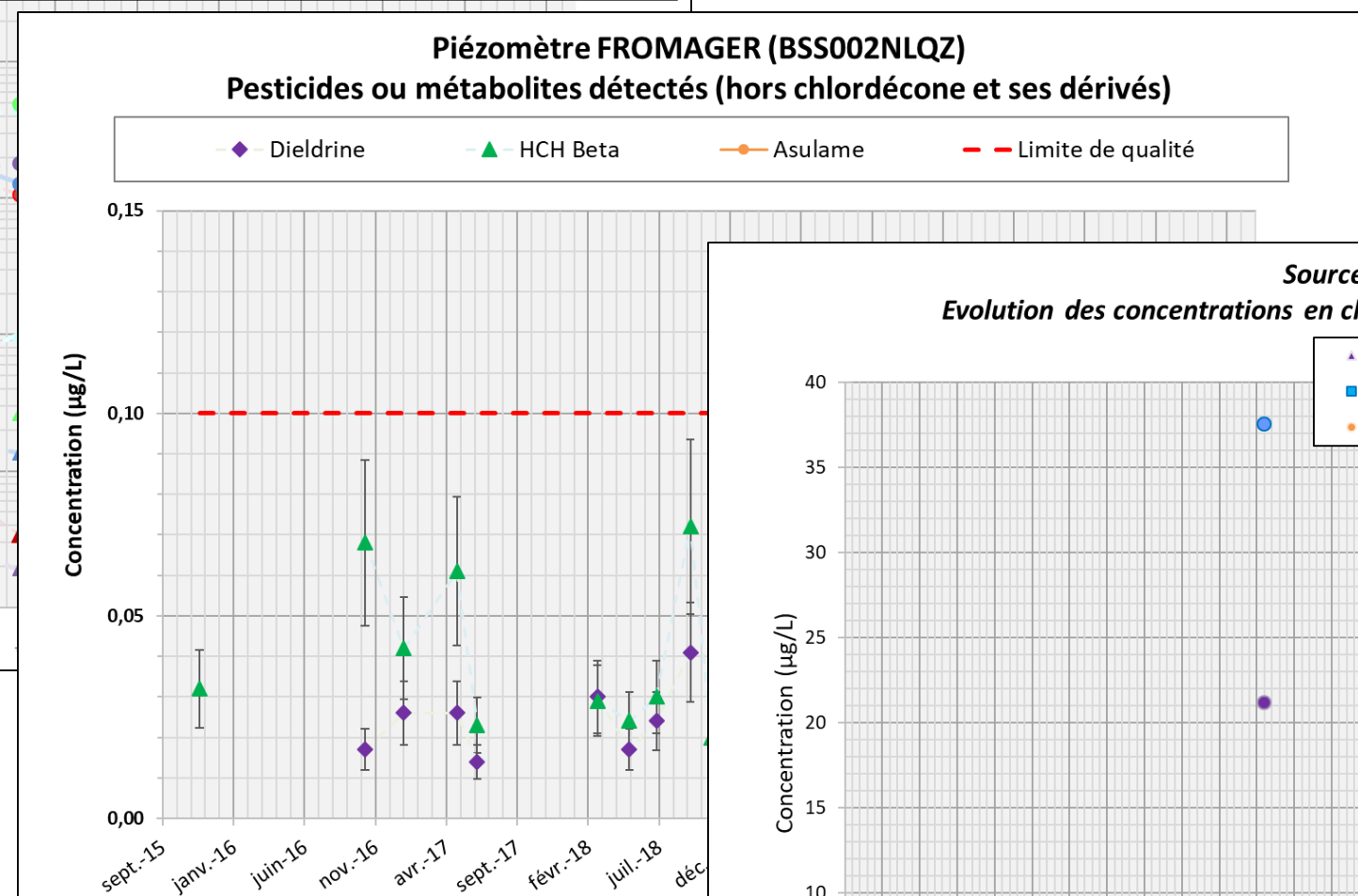
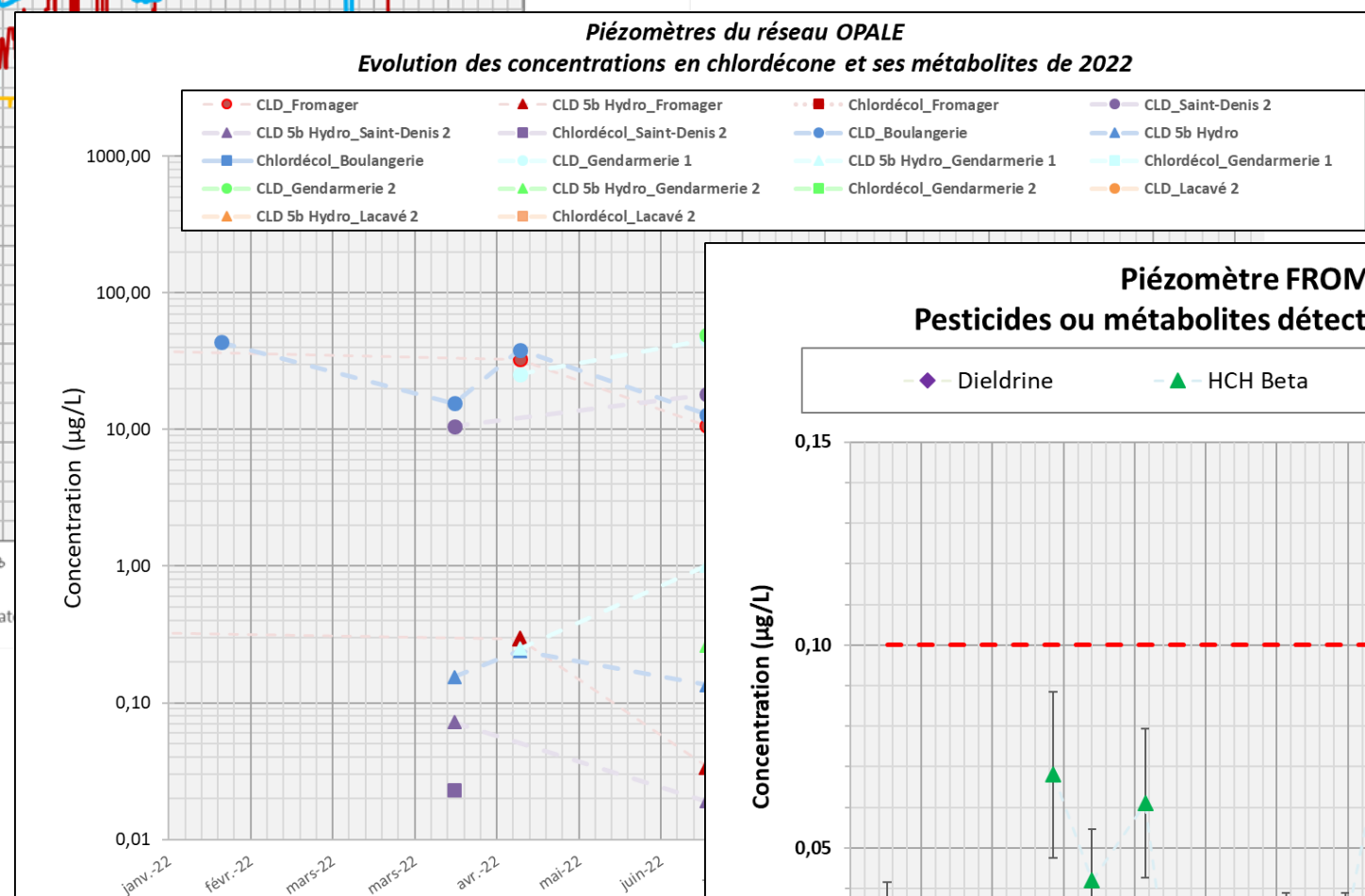
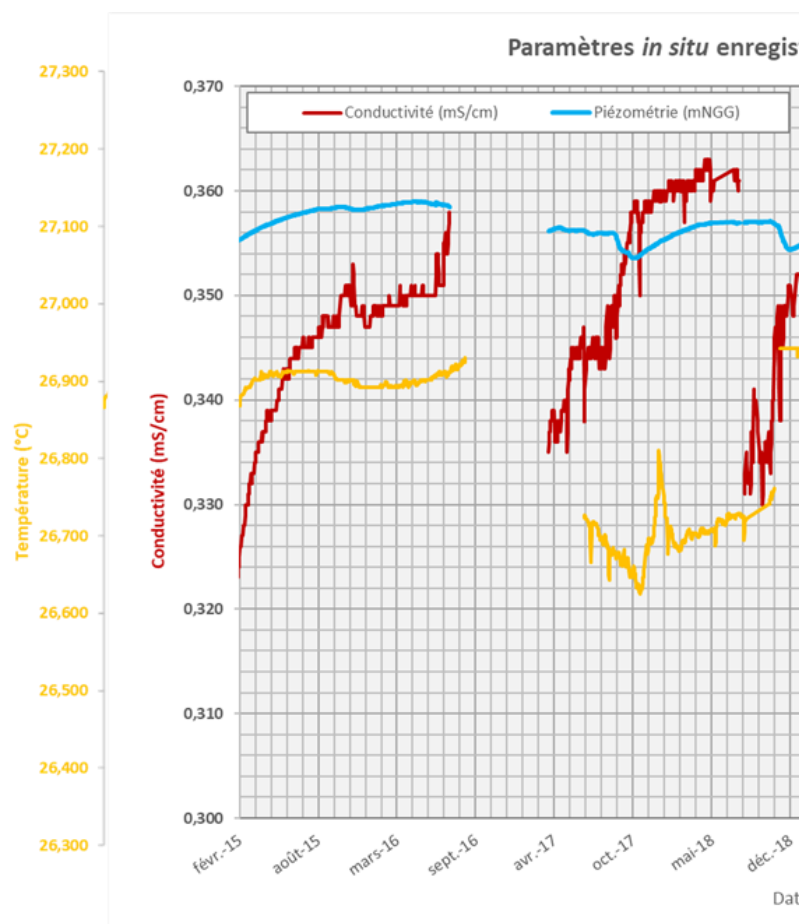
# Quelques résultats (eaux souterraines)



➤ Quelques autres substances (< 10) détectées mais en faible concentration

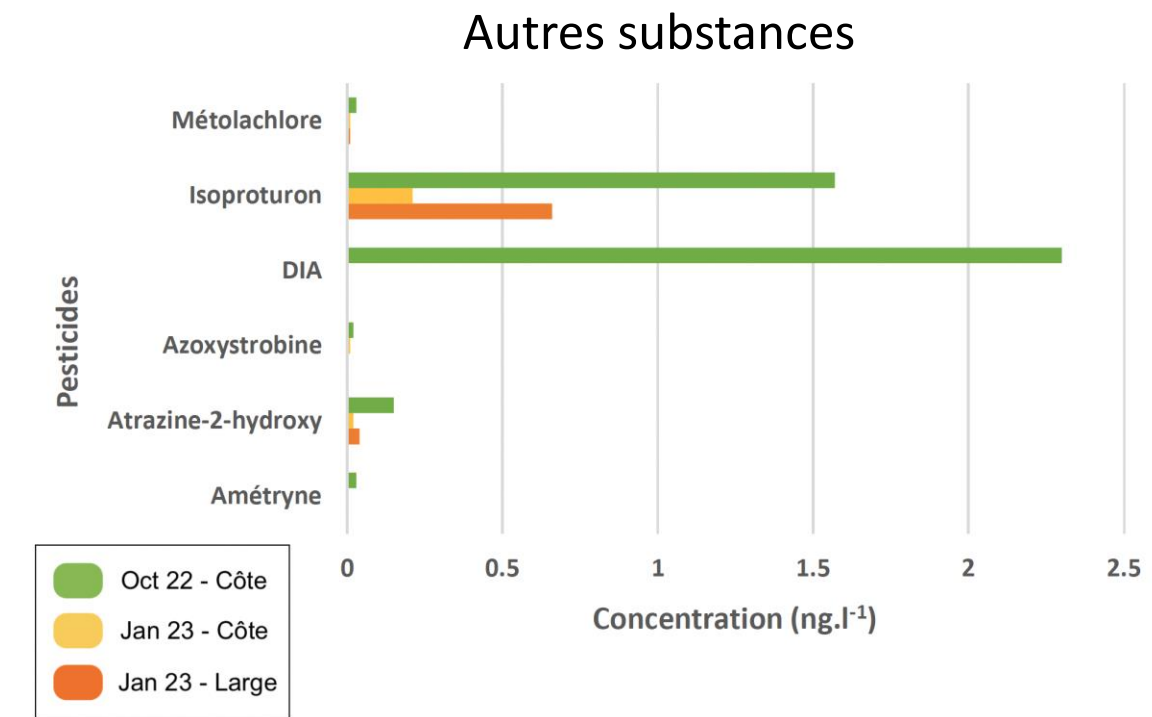
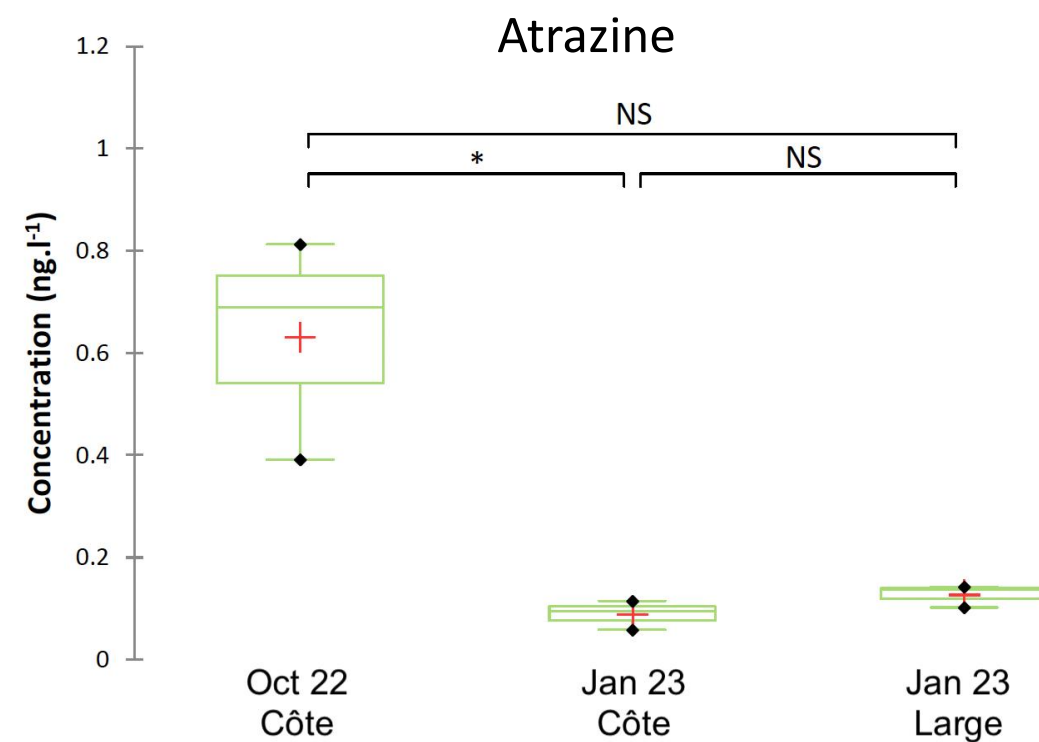
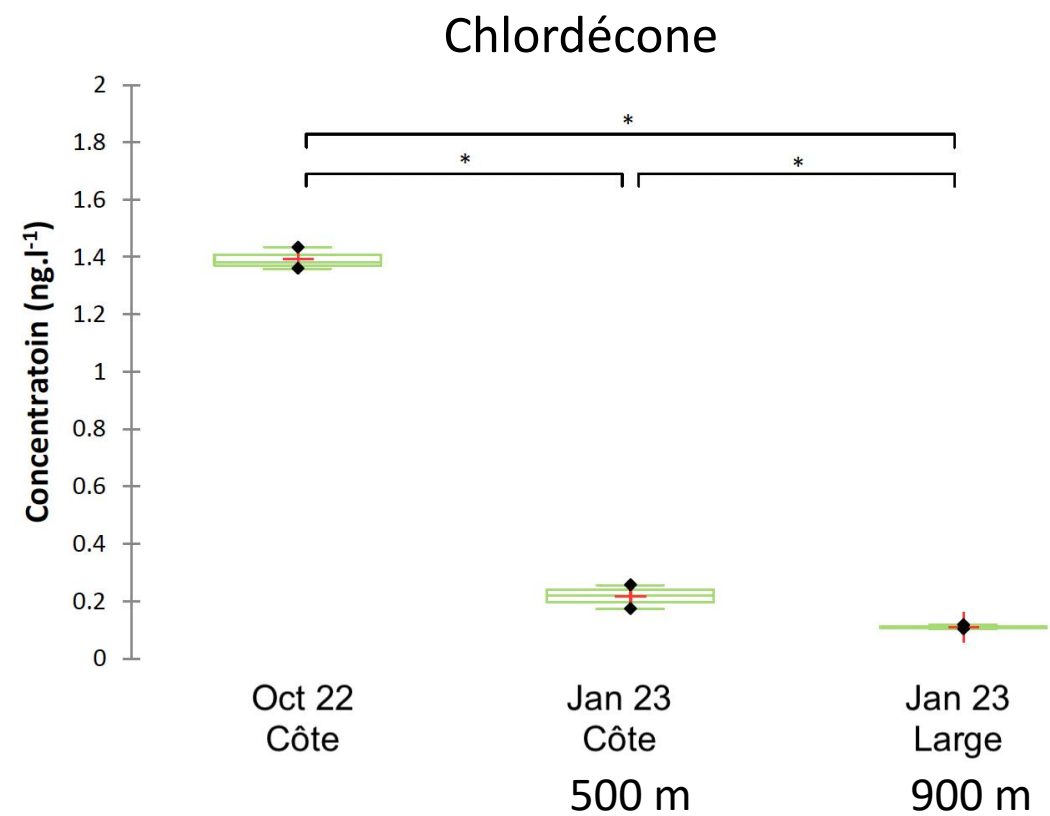


# Quelques résultats (eaux souterraines)



➤ Des sources de "bord de route" très contaminées en chlordécone

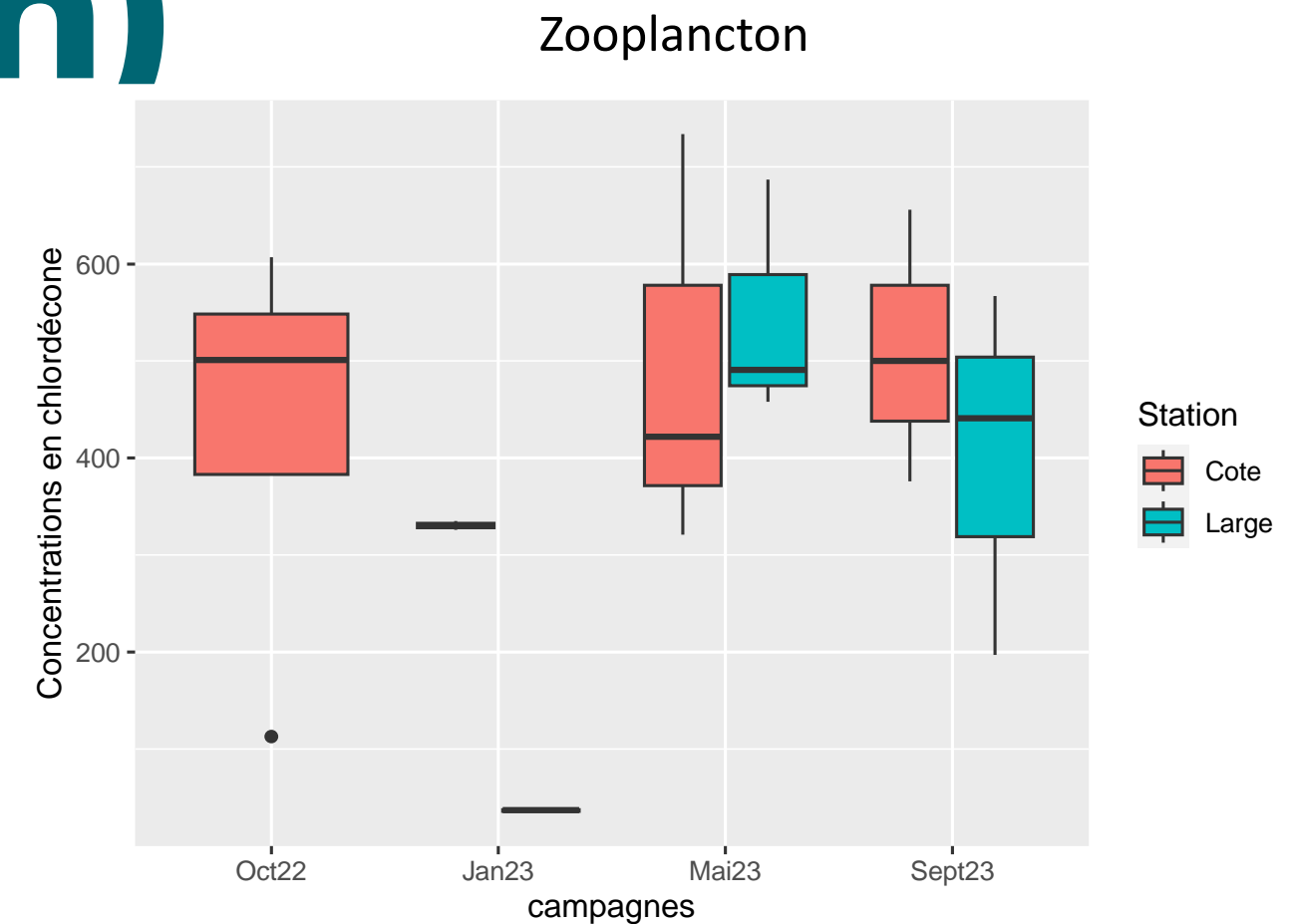
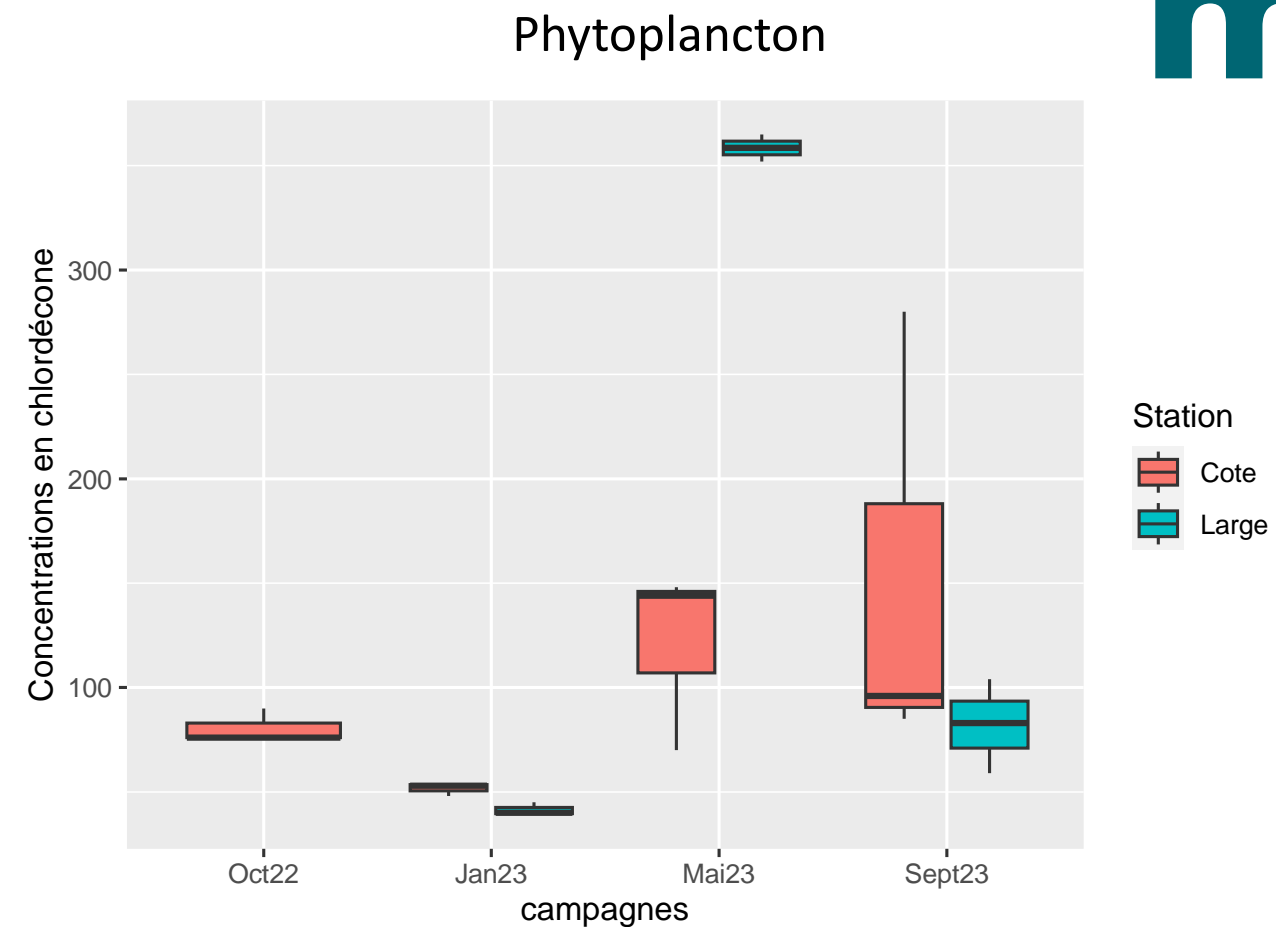
# Quelques résultats (eaux marines)



- Présence systématique de Chlordécone
- Impact de de la tempête Fiona (sept 2022)
- Léger effet de dilution avec l'éloignement de la cote
- Présence d'atrazine (et de ses métabolites) (interdiction 2003) dans des proportions proches de celle de la Chlordécone
- Quelques autres substances utilisées aujourd'hui détectées en très faible concentration (Métolachlore et Azoxystrobine)
- Certaines substances d'intérêt (Glyphosate par ex) ne sont pas encore recherchées



# Quelques résultats (plancton marin)



- Détection systématique de la chl a dans le phyto et zooplancton
- Diminution des concentrations avec l'éloignement du rivage à confirmer
- Concentration dans le zooplancton plus importante que dans le phytoplancton : phénomène de bioamplification

# Quelques mots de conclusion

- Un dispositif unique en contexte tropical volcanique par nature complexe
- Un recul de près de 10 ans avec une très grande richesse de données
- Des données encore à acquérir sur le milieu marin
- Il reste des connaissances à acquérir (sols, pratiques agricoles...)
- Un dispositif lourd et couteux



OPALE est avant tout un outil de recherche pour comprendre les mécanismes de transfert de polluant dans l'environnement



OPALE permet de suivre les évolutions de contaminations dans les milieux aquatiques mais n'évalue pas encore les impacts de ces contaminations



OPALE pourrait (devrait ?) aller au-delà :

- Sensibilisation de l'impact de l'Homme sur son milieu
- Outil pour alimenter la réflexion sur les stratégies d'atténuation avec les pouvoirs publics



# Merci à :

## Equipe projet

E. Abadie  
P. Andrieux  
L. Arnaud  
V. Bonnal  
C. Bourdon  
J.-P. Briquet  
P. Cattan  
J.-B. Charlier  
A. Crabit  
A. Desseix  
L. Ducreux  
C. Dromard  
O. Grunberger  
M. Jannoyer  
P. Lachassagne

F. Le Loher  
C. Mottes  
L.T. Pak  
A. Richard  
A. Samouelian  
B. Seux  
A.-L. Tailamé  
M. Voltz

## Gestion des dispositifs

G. Adèle  
J. Allongout  
R. Anckaert  
P. Bade  
T. Bajazet  
A. Beugnon  
M. Caumont  
T. De Cathélineau  
A. Chatagnon  
M. Chaumien  
S. Cordonnier  
L. Deffontaines  
S. Delarque  
P. Della Rossa  
J. Feret  
A. Gressier

E. Gros  
C. Joséphine  
F. Maldan  
P. Marchand  
P. Martine  
M. Michou  
R. Monnier  
A. Mulciba  
J.-B. Nannette  
G. Onapin  
L. Ponchant  
L. Rangon  
N. Robin  
J. Perez  
G. Verbièse  
L. Wintz

## Appui scientifique

J. Bayo  
E. Civallero  
F. Colin  
B. Dewandel  
O. Huttel  
B. Ladouche  
S. Negro  
Y. Pépin  
J. Plet  
L. Lemaitre

BRGM  
CIRAD  
IFREMER  
INRAE  
IRD  
SupAgro  
UA



# *Séminaire* **EAUX SOUTERRAINES**

**MERCI**  
DE VOTRE ATTENTION

