

14 & 18
JANV. 2025

Séminaire **EAUX SOUTERRAINES**



OPALE : Observatoire des pollutions agricoles aux Antilles

un dispositif d'observation en milieu tropical

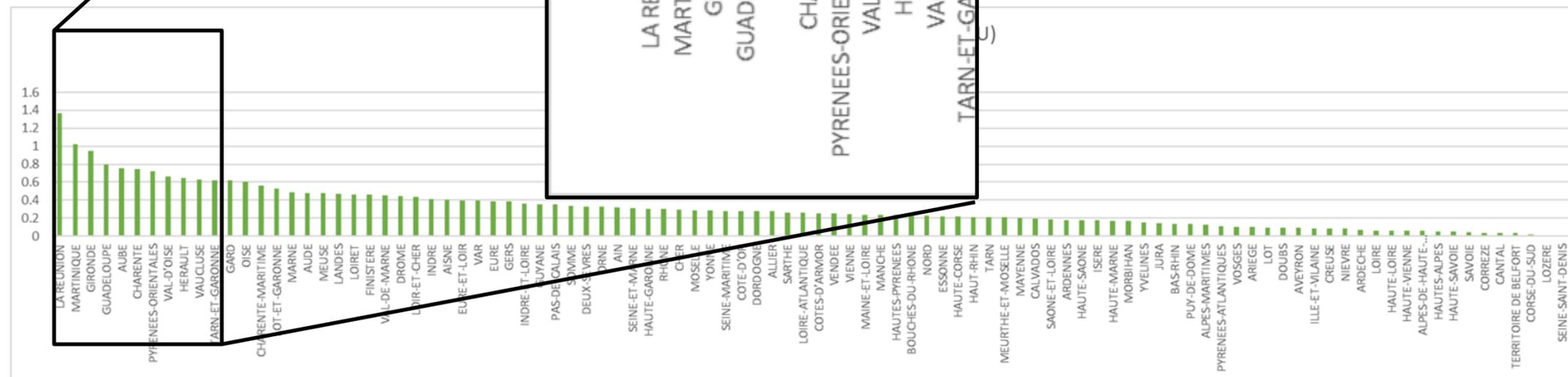
A. RICHARD, A. BEUGNON, C. DROMARD, A.
DESSEIX

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 chlordécone des sols

Chlordécone détectée dans les sols analysés*

Teneur inférieure à la limite de quantification

Engorgés 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

racines, oignons et pointures

Teneur supérieure à 1 mg/kg

Seules les cultures fruitières et arborives et les cultures

maraisières sans contact avec le sol sont possibles

Engorgés

Cultures fruitières

Cultures arborives

Cultures maraisières

avec contact avec le sol

Zone à risque de contamination des sols

Étude ChéauTerre 2017

Espaces naturels réglementés

Zones de montagnes, de hautes espèces humides et de mangroves

Espaces urbanisés

Zone densément peuplée (> 100 hab/km²) et de sol artificiel

Répartition des résultats sur l'ensemble des sols analysés :

53% < 0,1 mg/kg

8% de 0,1 à 0,1 mg/kg

22% > 1 mg/kg

17% de 0,1 à 1 mg/kg

Source : DRAIF, ISMIR 2022, INRAE AD 2017

Région de la Guadeloupe 2017

Min. de l'Écologie - G4K - G4K - G4K

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Direction de l'Évaluation, de l'Économie et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

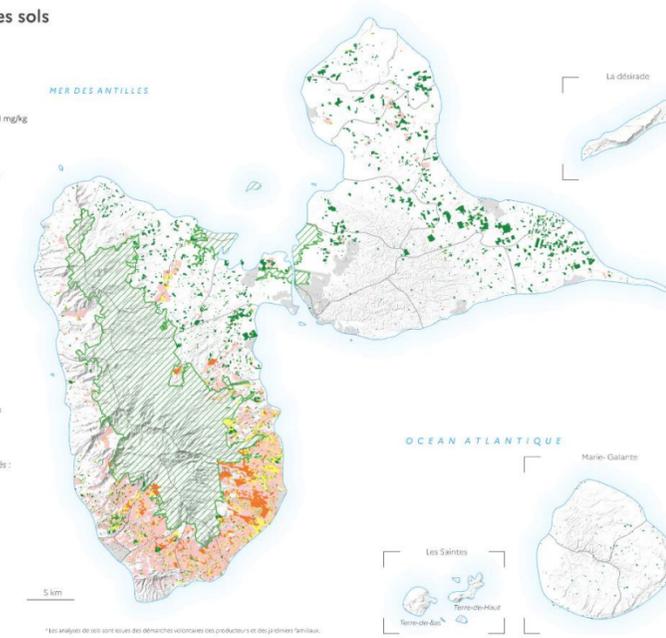
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Climat et de la Forêt

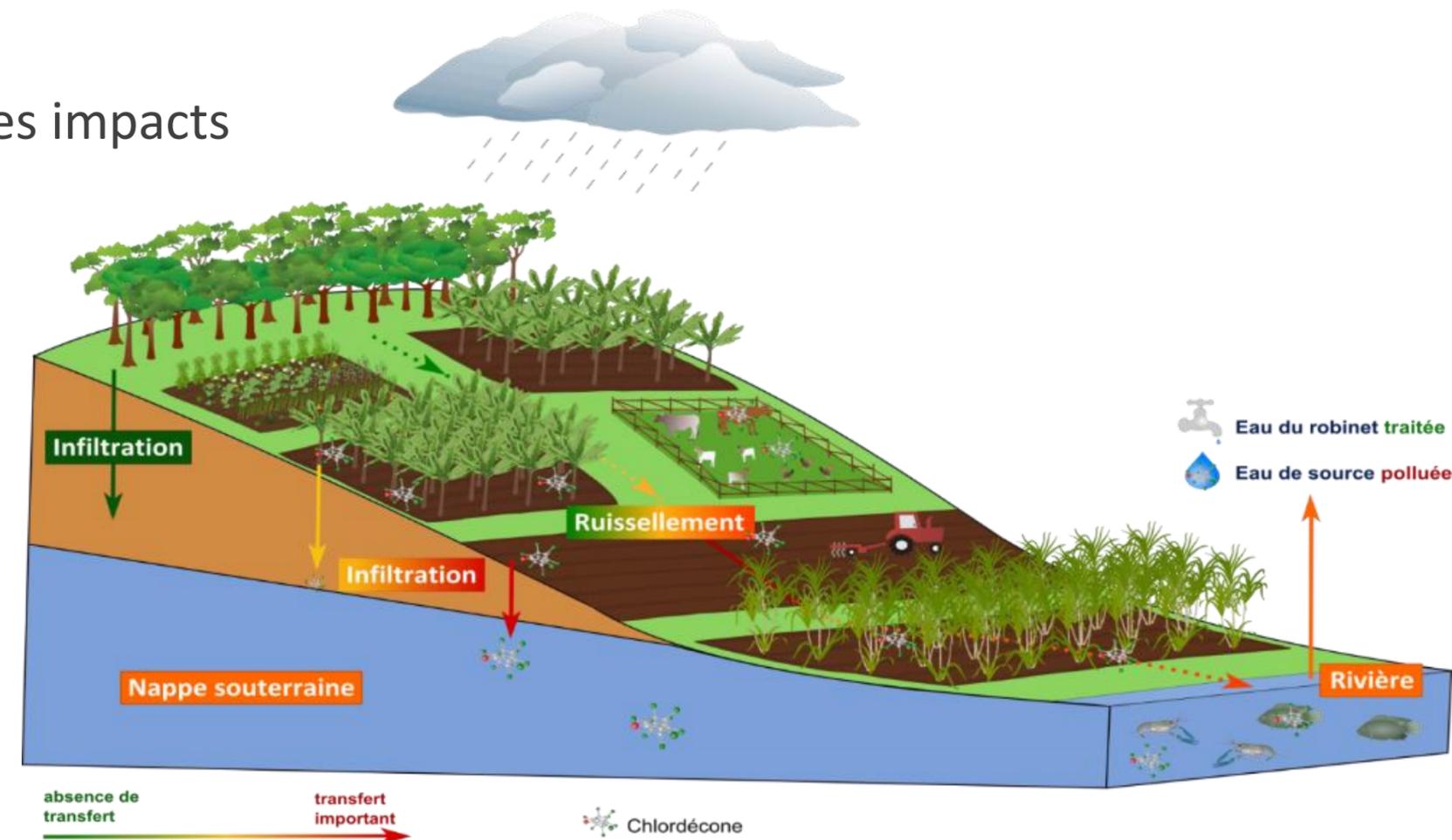


- En contexte volcanique tropical insulaire, les impacts de l'usage des pesticides sur l'environnement sont peu étudiés

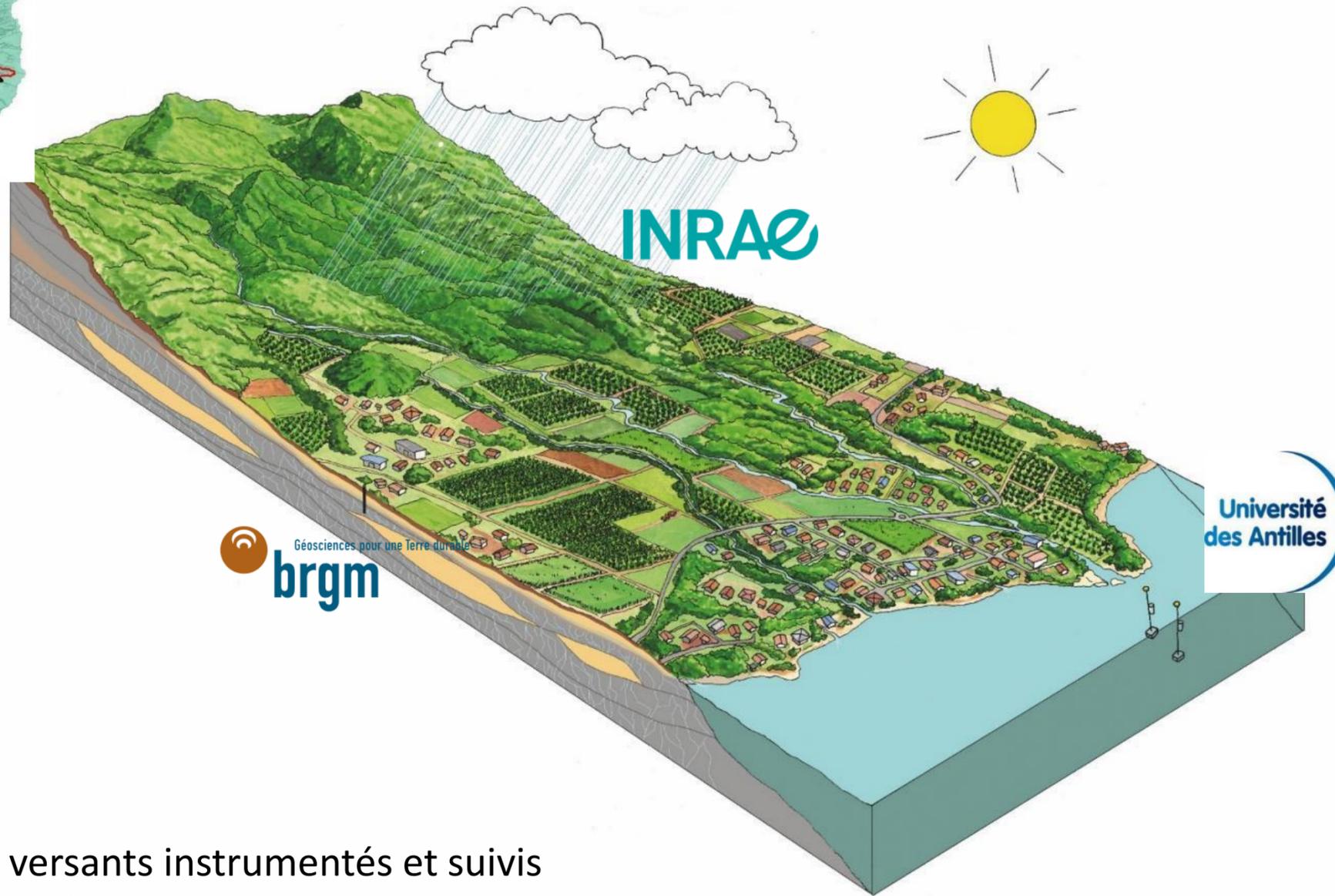
➔ Un enjeu sociétal de réduire l'exposition des populations et de l'environnement

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



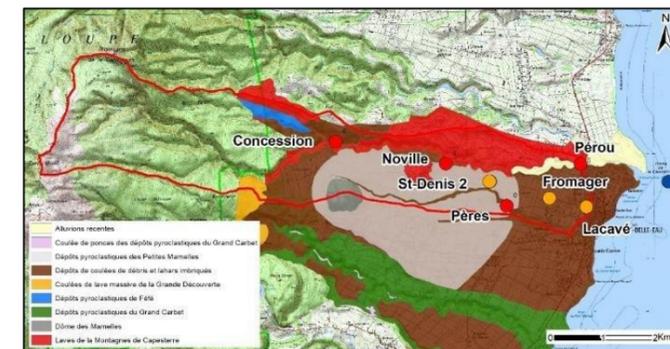
Surface : 15 km²
Altitude : 0 à 1400 m
Réseau hydro : linéaire
Aval : estuaire

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)

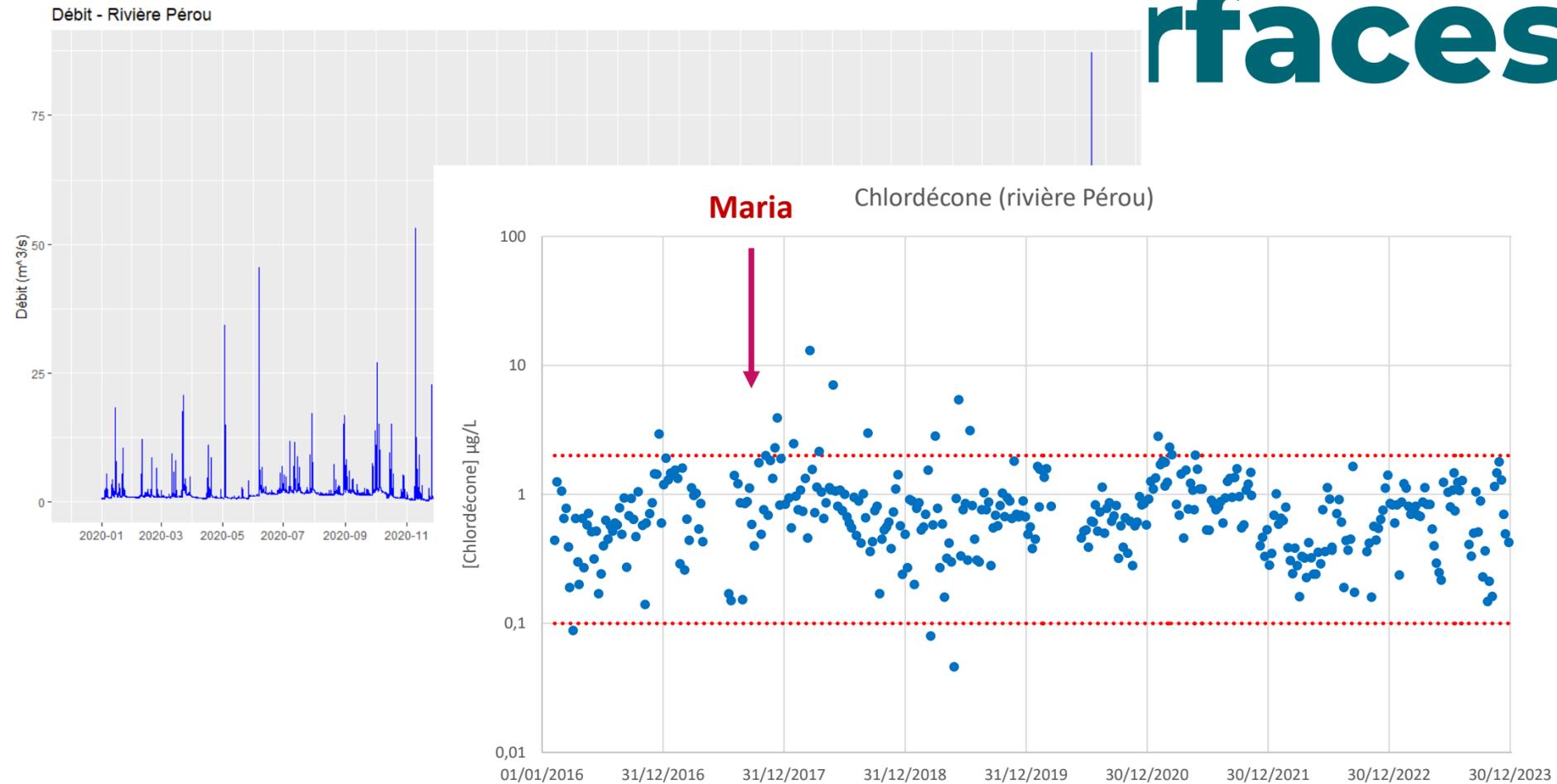
concentrations
pesticides
médicaments
plastifiants
métaux
(68 molécules)



Sédiments (3 mois en GLP)



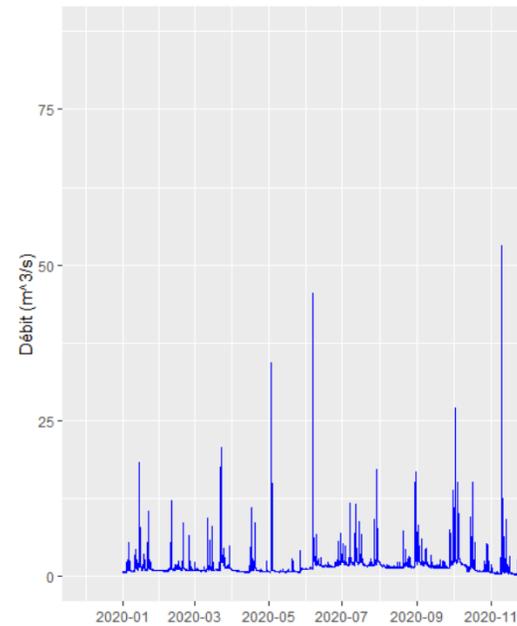
Quelques résultats (eaux de surfaces)



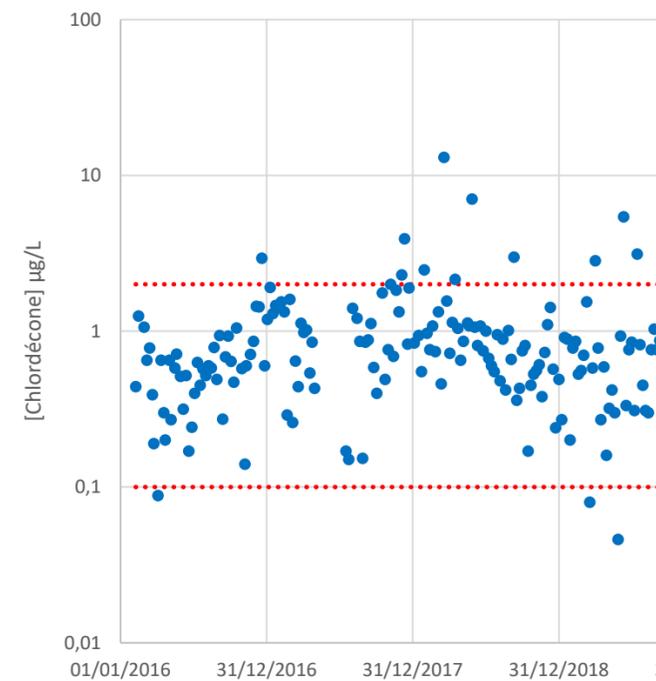
- 
- Concentration en Chlordécone supérieure aux valeurs seuils de potabilité des eaux
 - Forte variabilité des teneur au fil du temps
 - Impact d'un évènement climatique majeur : Maria (sept 2017)

Quelques résultats (eaux de surfaces)

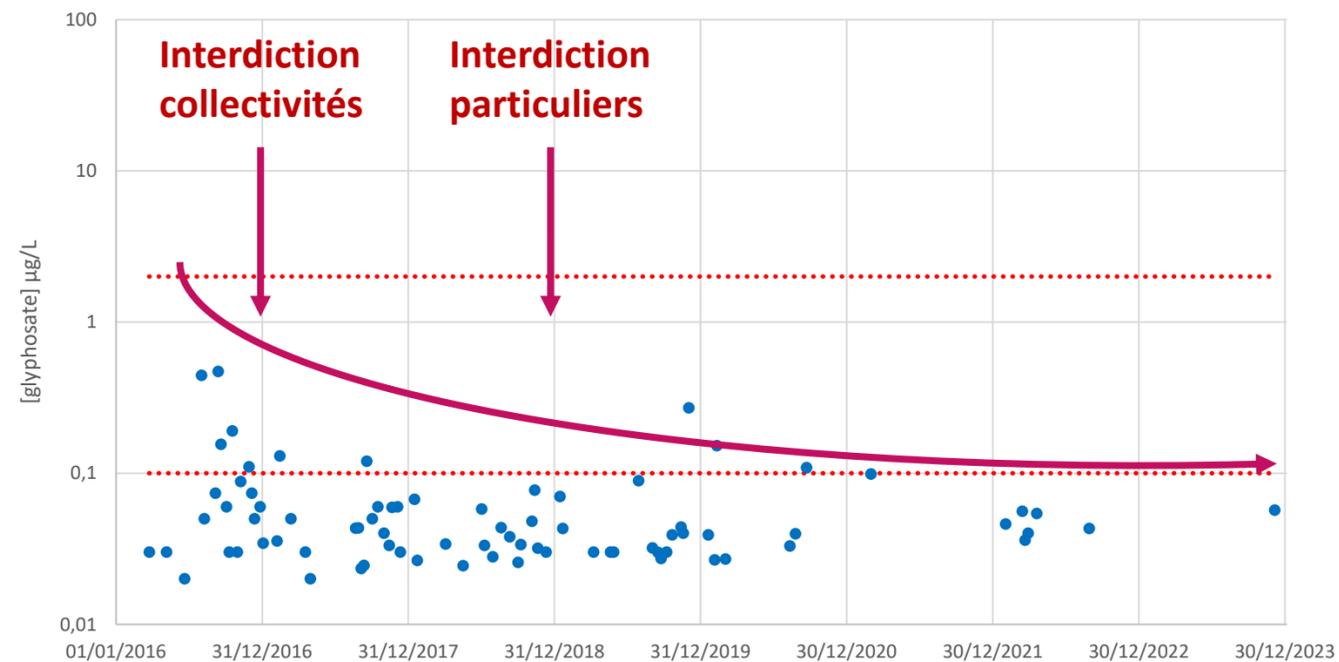
Débit - Rivière Pérou



Chlordécone (rivière Pérou)



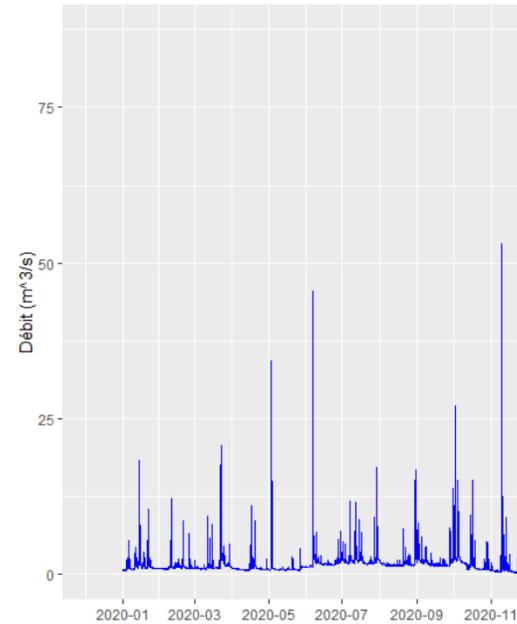
Glyphosate (rivière Pérou)



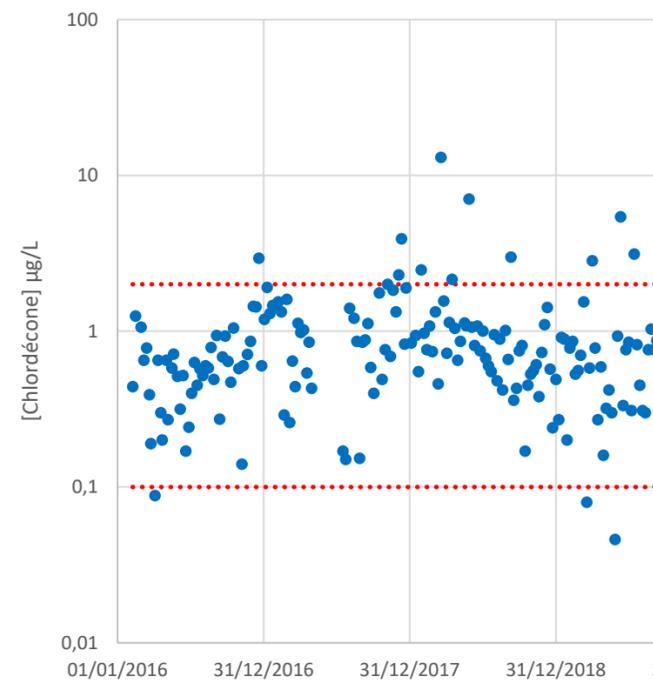
- Concentration très inférieures à celles rencontrées pour la chlordécone
- Quelques dépassement du seuil de potabilité
- Une tendance à la baisse de la fréquence de détection en lien avec :
 - avec les évolutions réglementaires ?
 - Évolution des pratiques agricole?

Quelques résultats (eaux de surfaces)

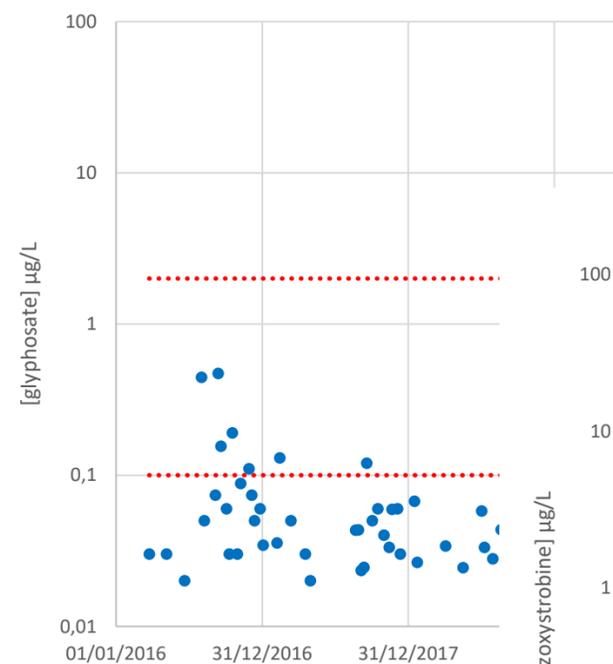
Débit - Rivière Pérou



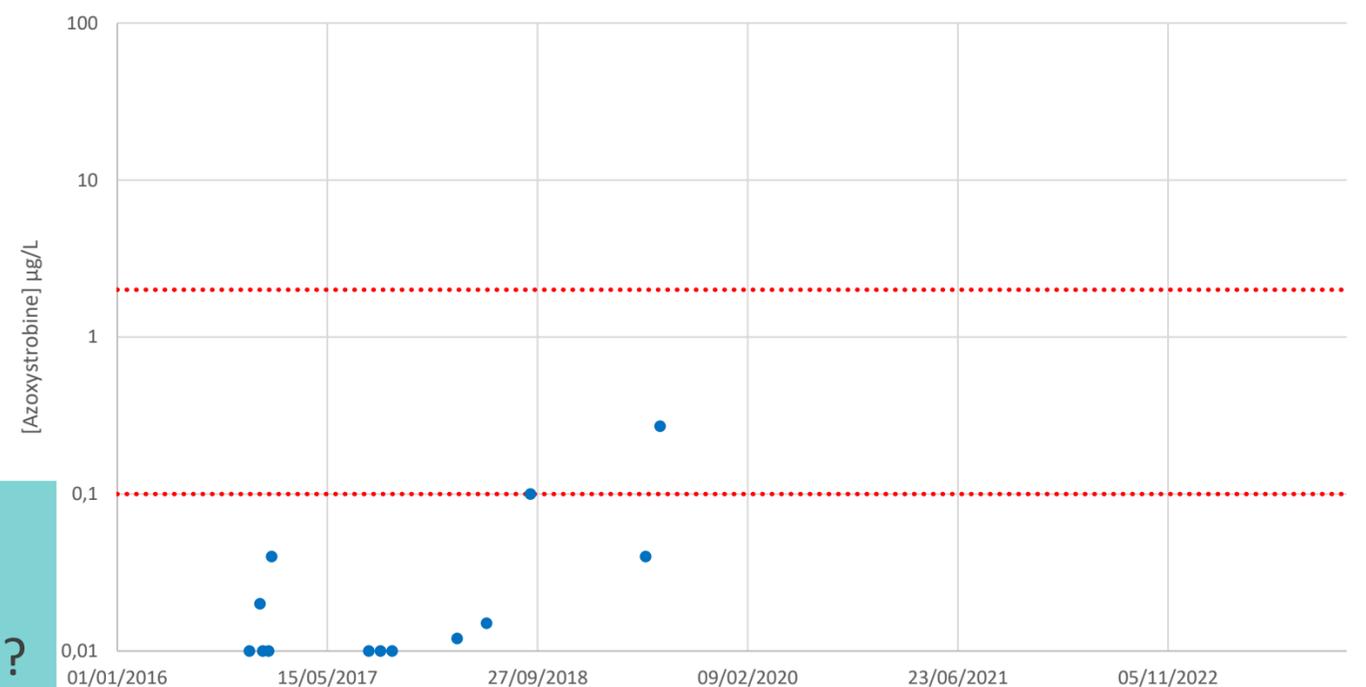
Chlordécone (rivière Pérou)



Glyphosate (rivière Pérou)

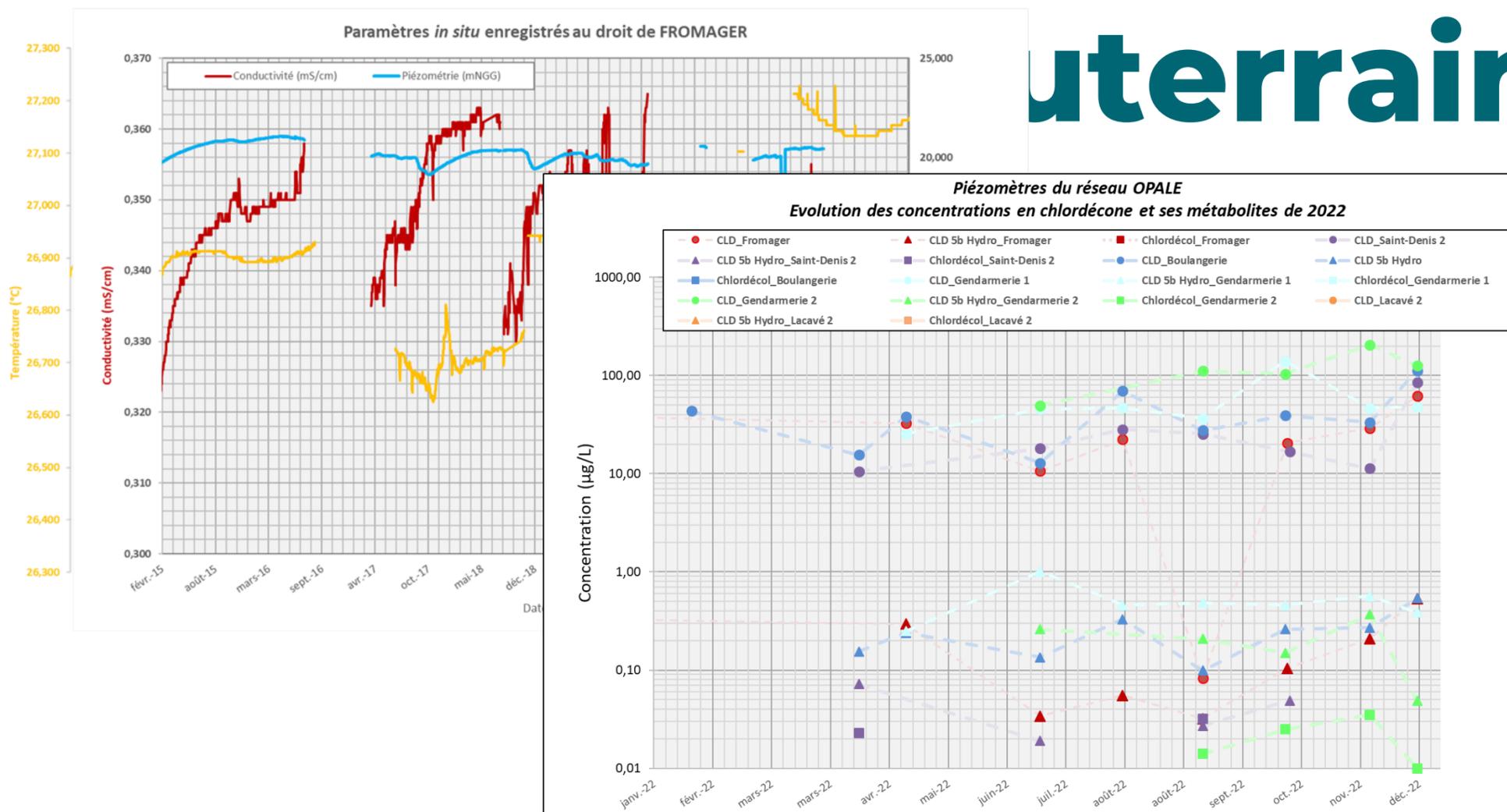


Azoxystrobine (rivière Pérou)



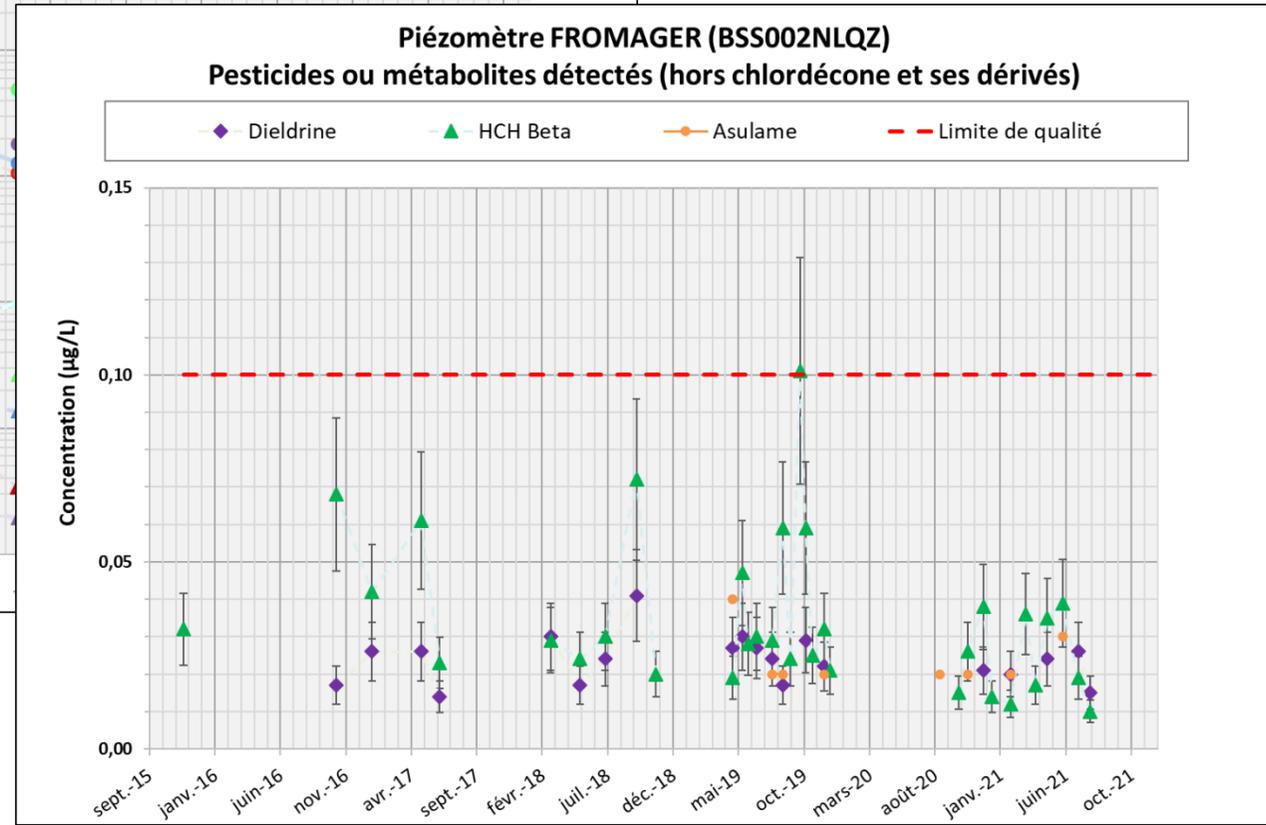
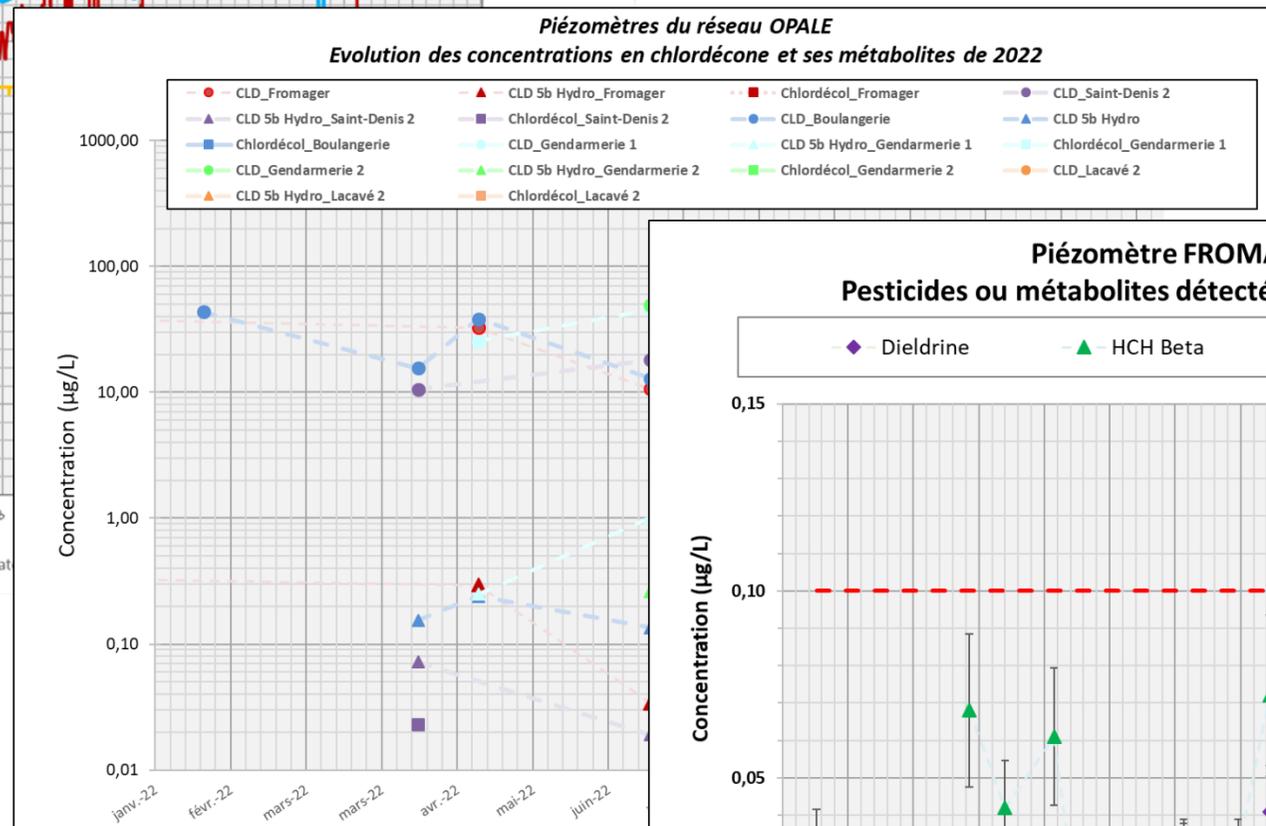
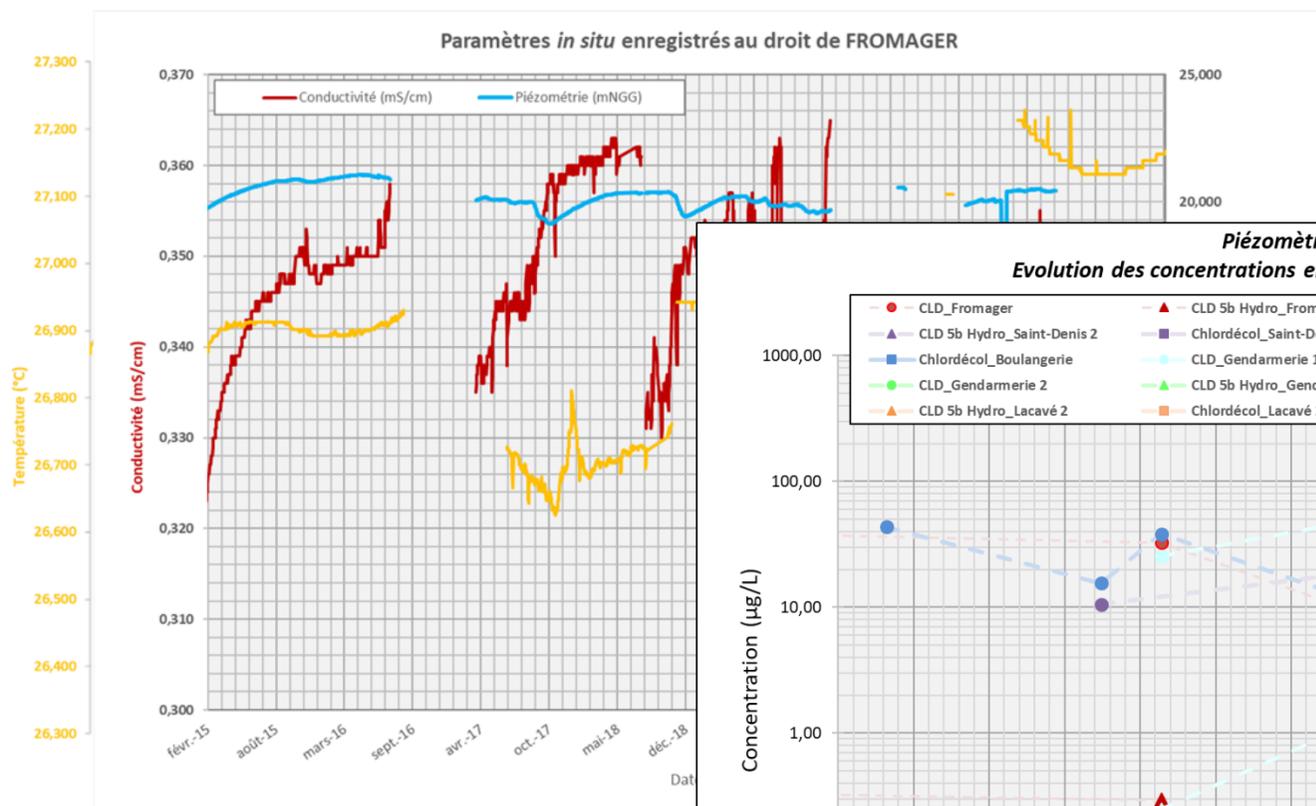
- Fréquence de détection relativement faible
- Plus de détection à partir de 2020
- En lien avec une modernisation des pratiques agricoles ?
 - Mise en place des héliosecs ?

Quelques résultats (eaux souterraines)



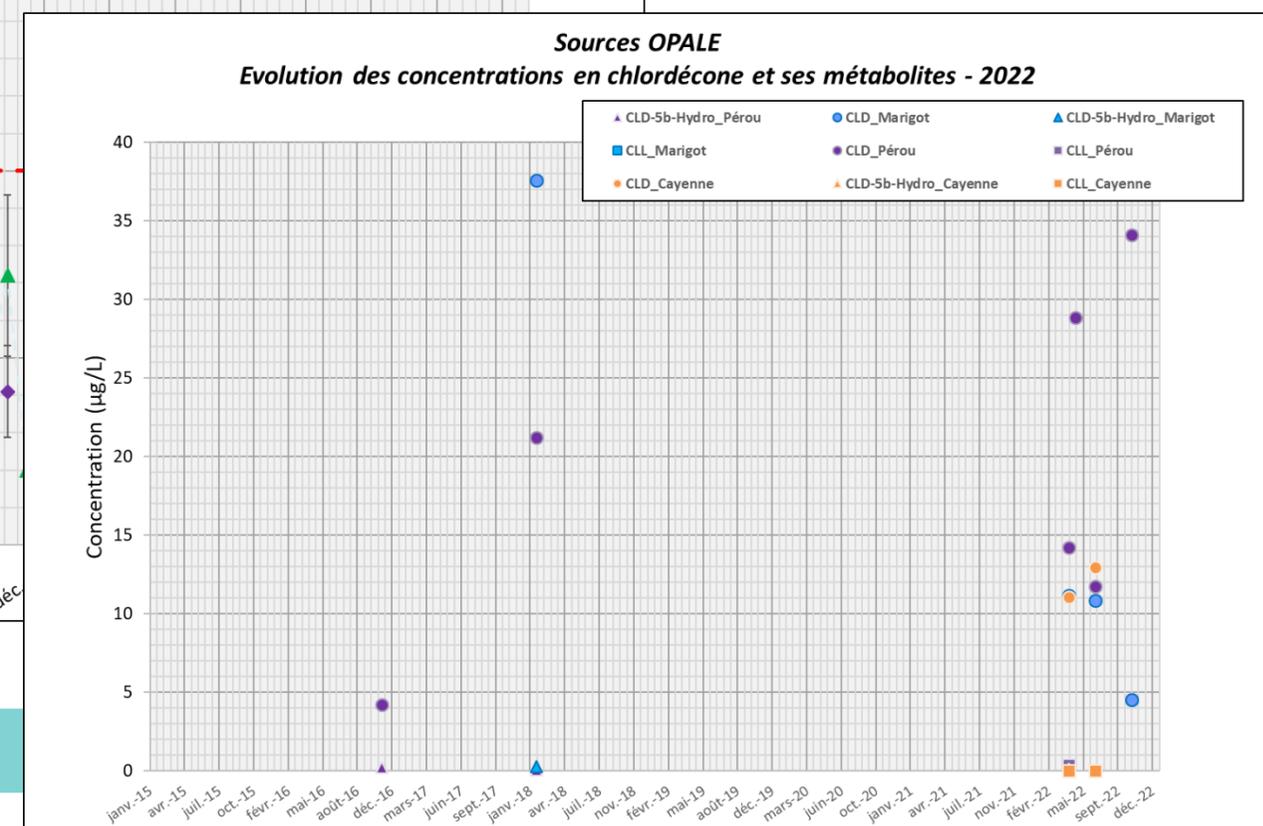
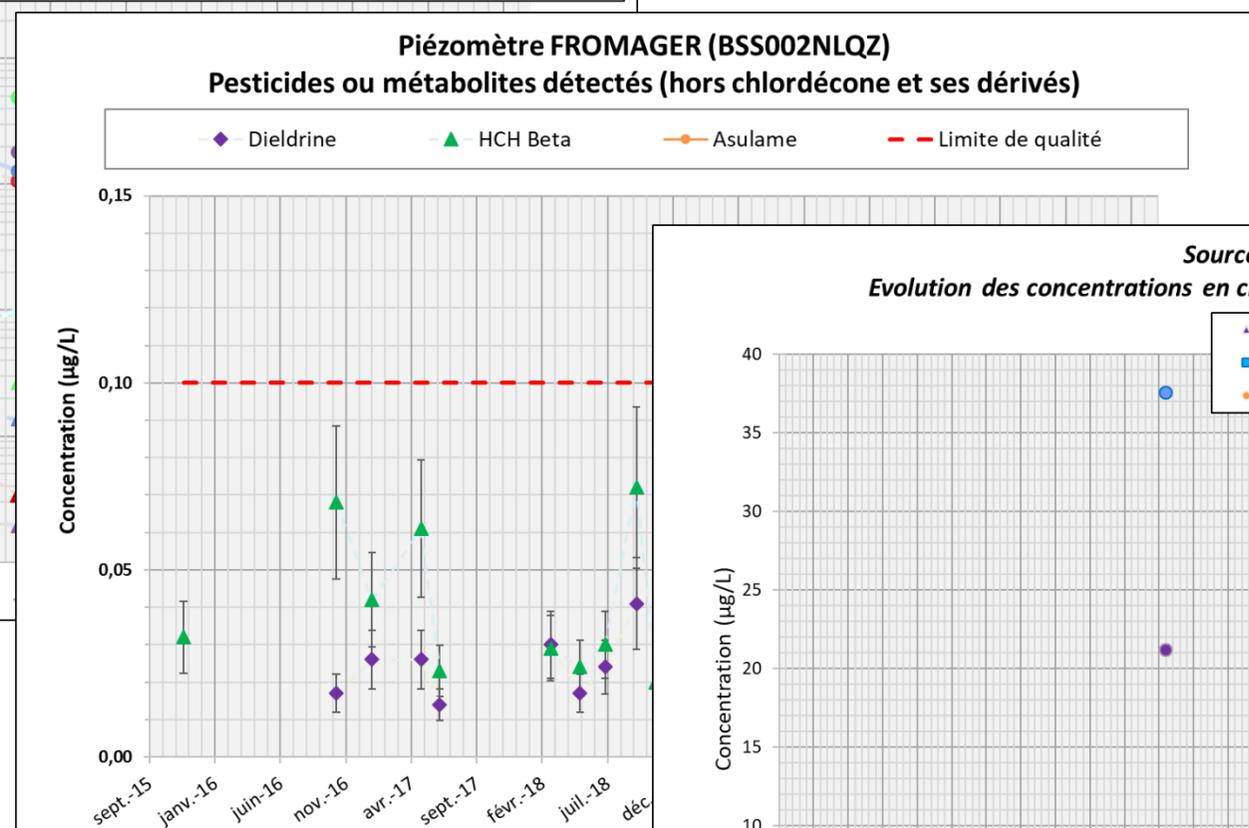
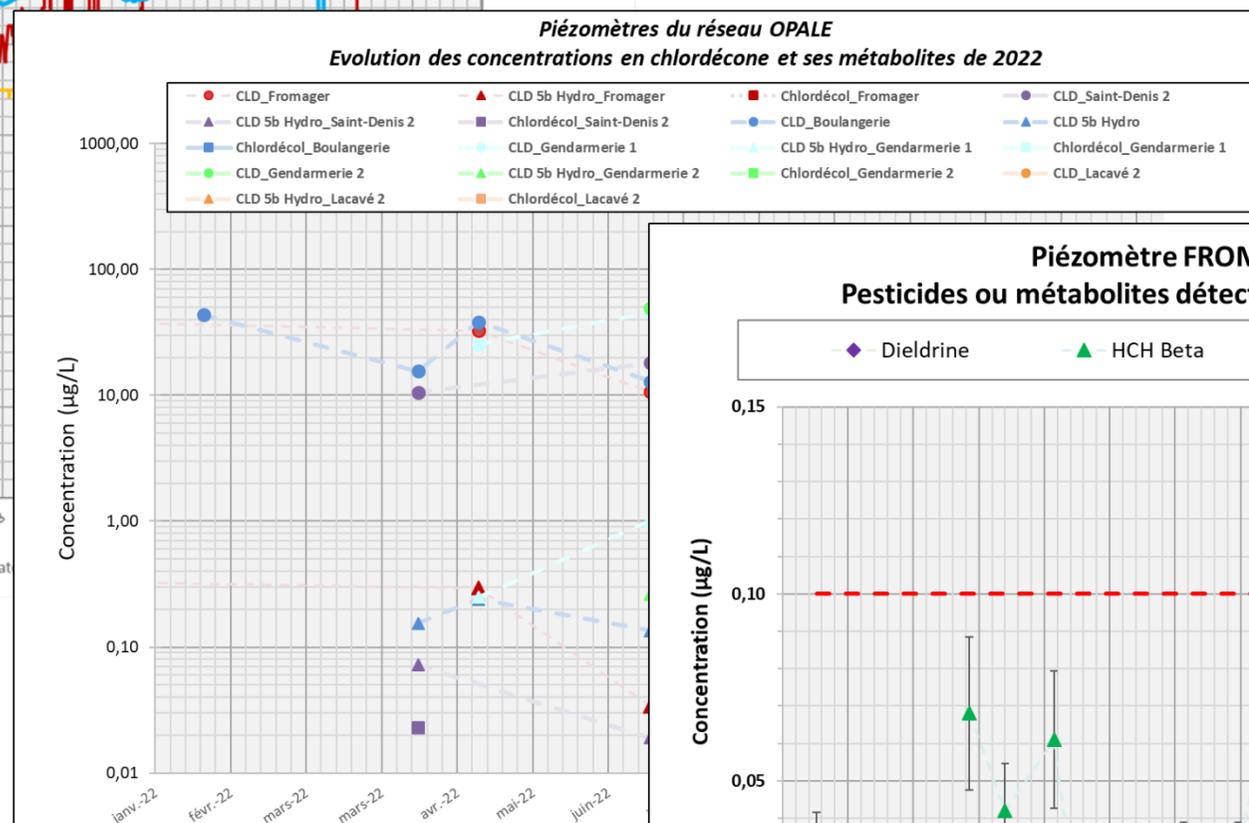
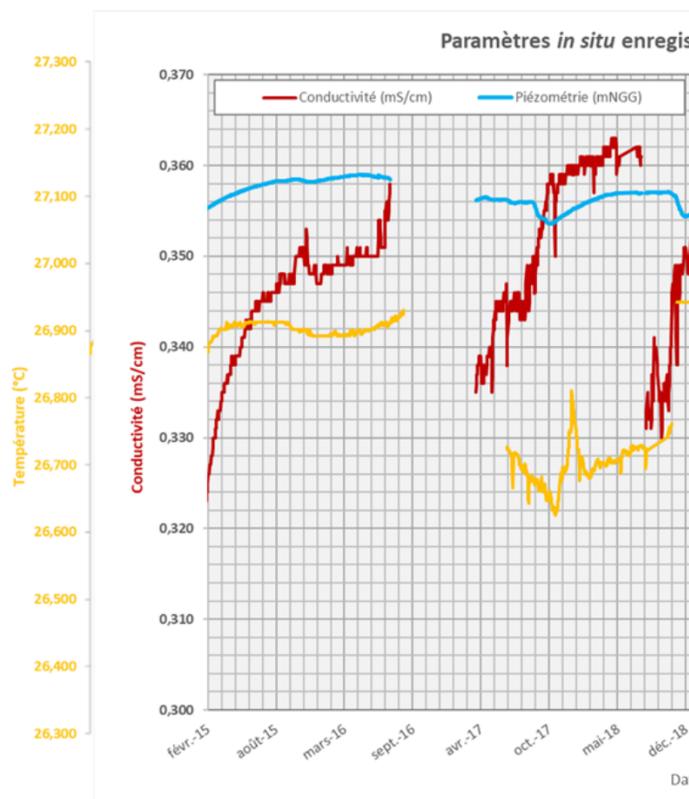
➤ Niveau de concentration en chlordécone (et métabolites) très supérieures à ce qu'on observe pour les eaux de surface

Quelques résultats (eaux souterraines)



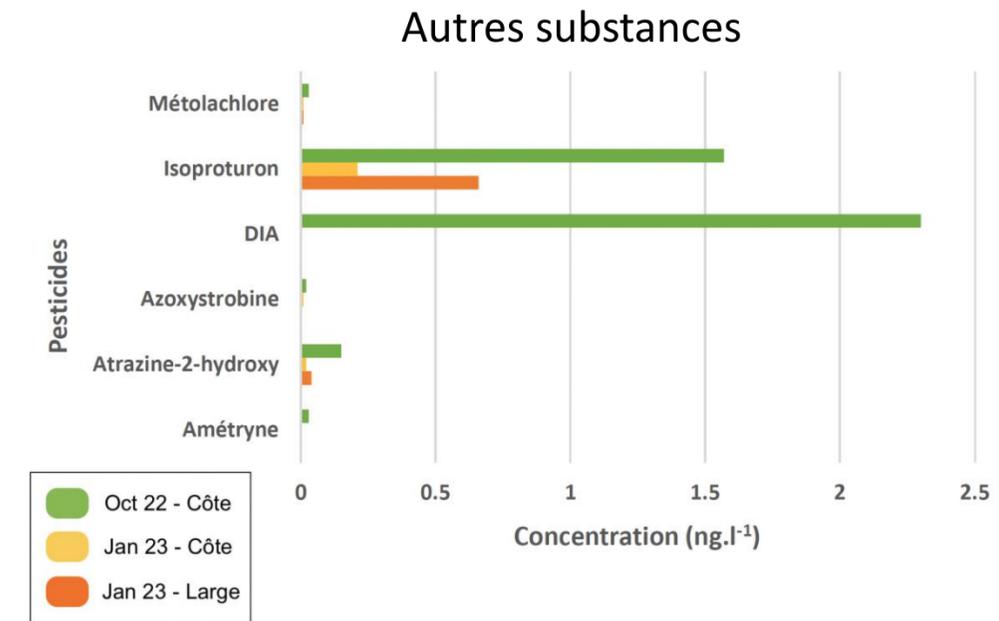
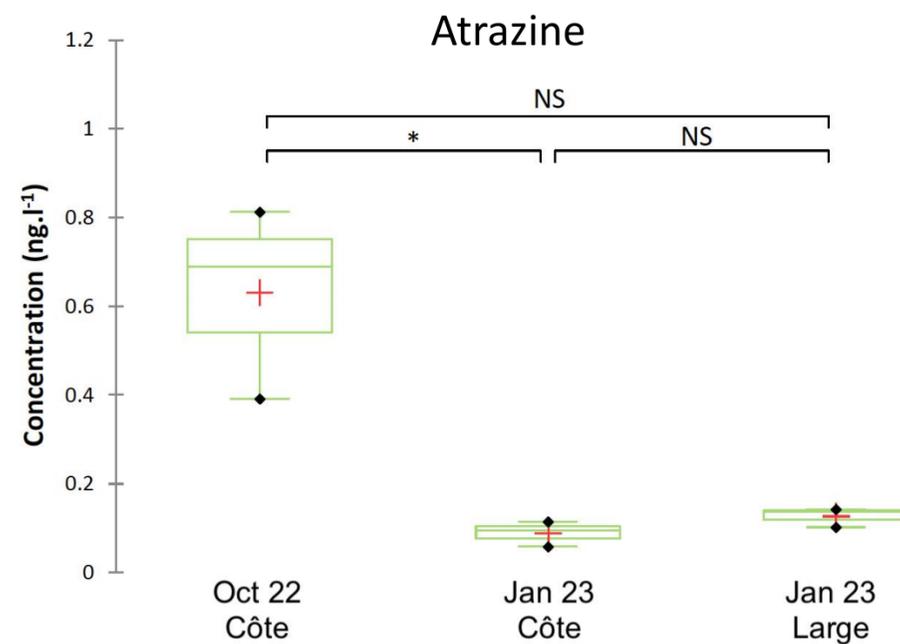
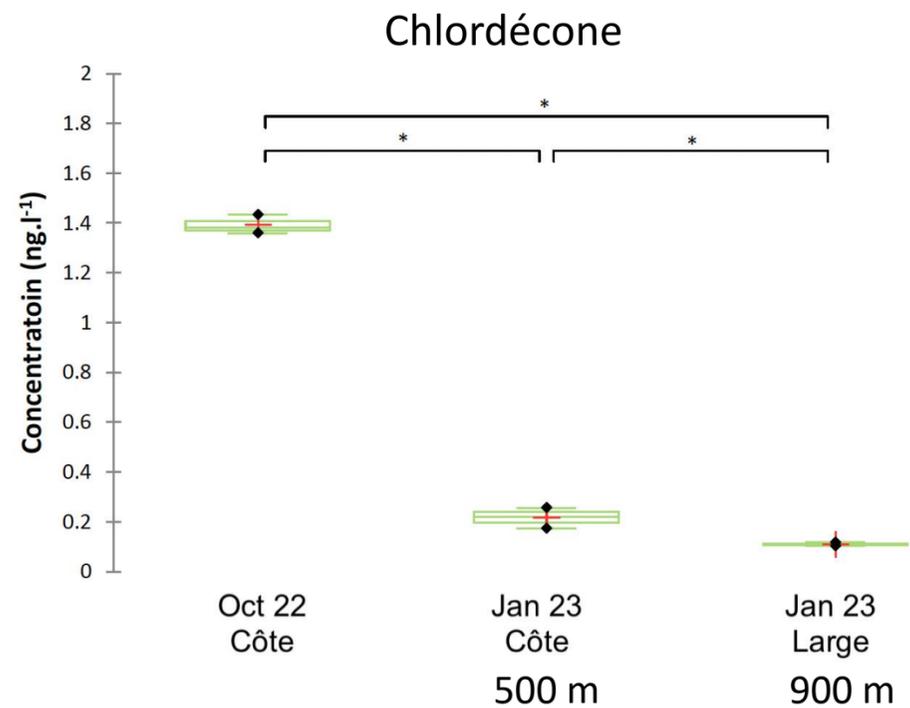
➤ Quelques autres substances (< 10) détectées mais en faible concentration

Quelques résultats (eaux souterraines)



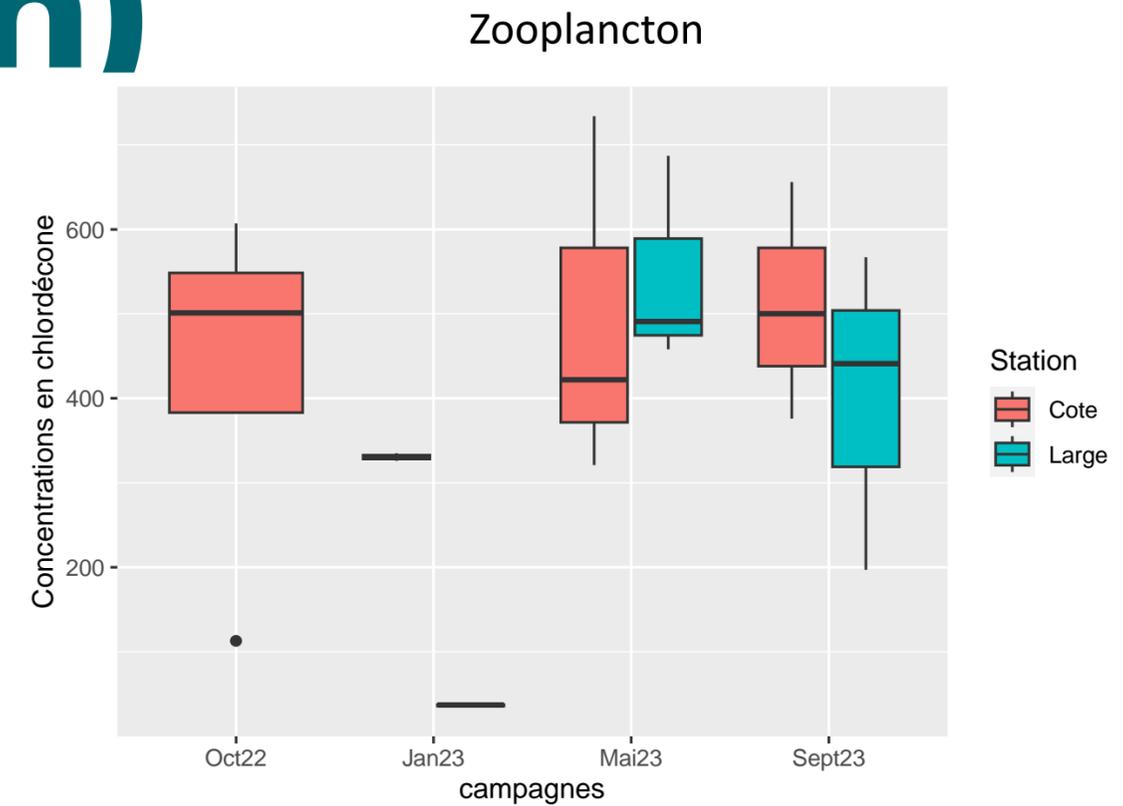
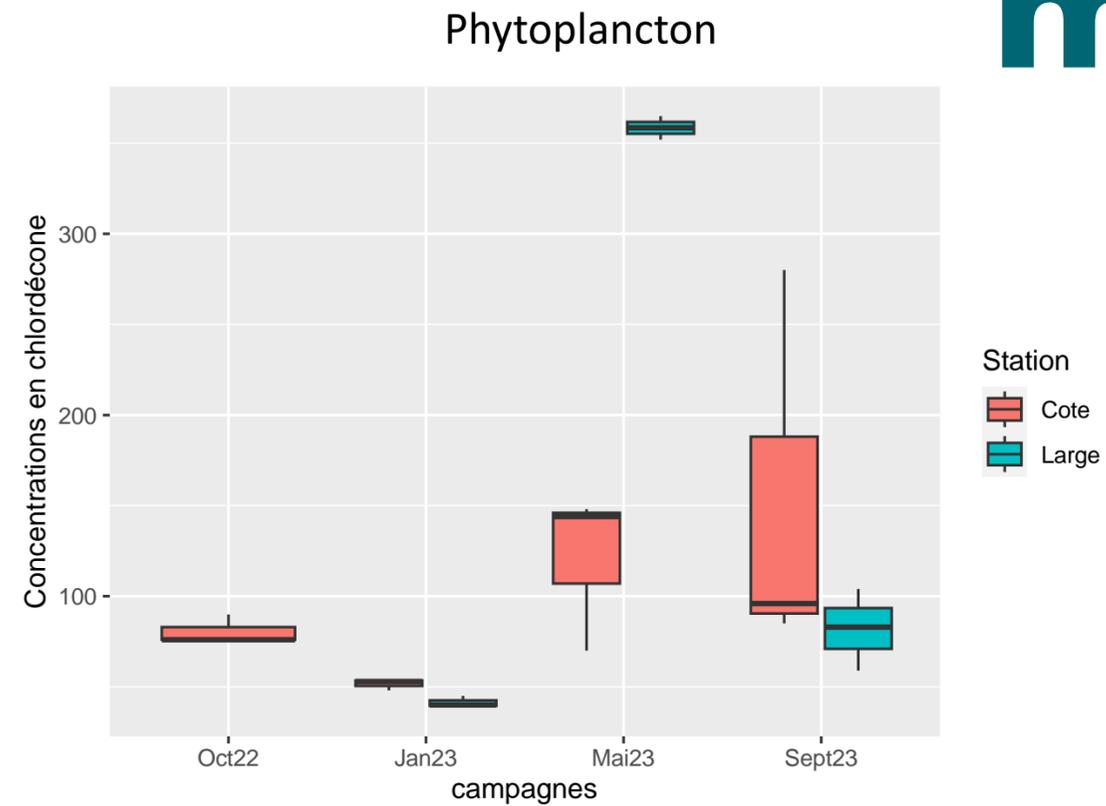
➤ Des sources de "bord de route" très contaminées en chlordécone

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

