



Les rencontres territoriales de l'eau

AUTEUR : Laurent MOULIN - EAU de Paris

Les rencontres territoriales de l'eau :

Les collectivités face aux pollutions de l'eau

Le 3 décembre 2020

Suivi des virus humain dans les ressources en Eau
au-delà des simples indicateurs de contamination fécale

Laurent Moulin, Responsable R&D Eau de Paris

Au XIX siècle : L'eau peut être une voie de contamination

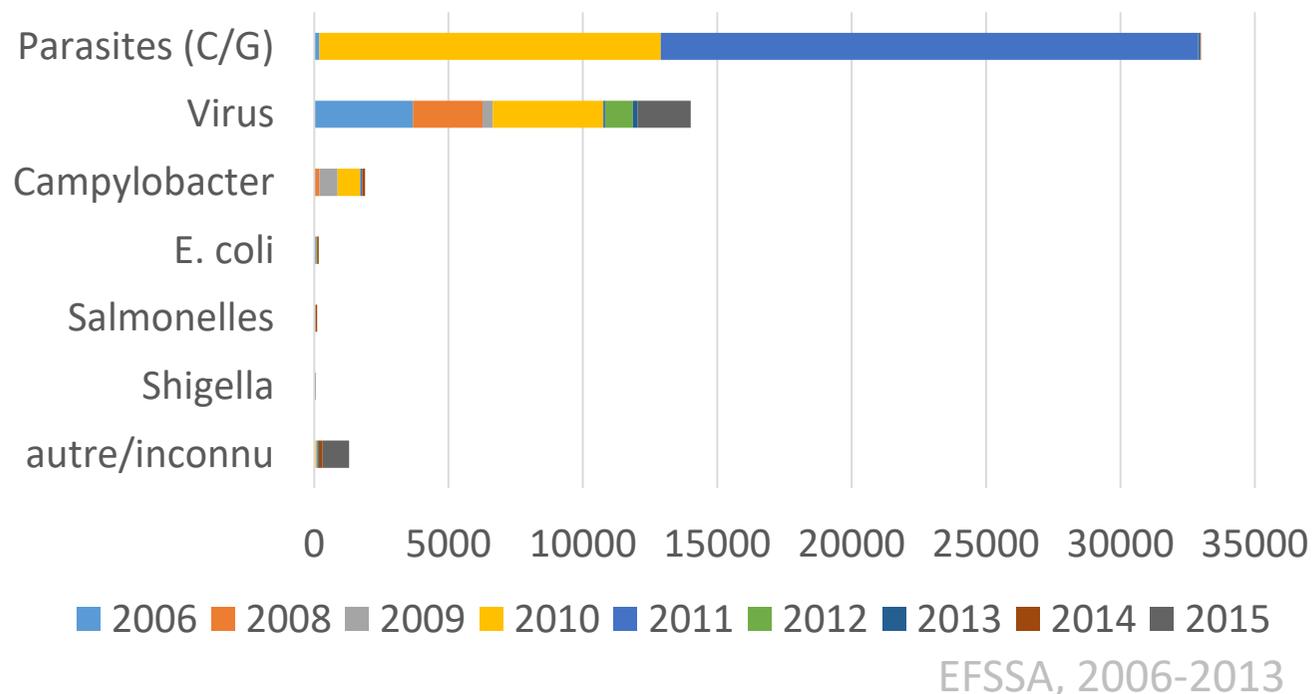
- John Snow, 1854, Cholera
 - > Lien géographique entre puits et mortalité
- Robert Koch ~1890 (Germany)
 - > filtration pour éliminer le risque cholera
- P. & G. Frankland 1885 (London)
 - > Suivi bactériologique de l'eau (flore totale)
- Début du XX^e siècle début du suivi de « *bacterium coli* » comme indicateur de qualité.



> Au XXI^e fin des épidémies hydriques ?

Au XXIe siècle : toujours des questions sur la qualité de l'eau

Patients liés aux épidémies hydriques en Europe
2006-2015

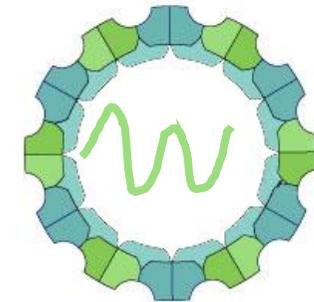


Ostersund (25 000), Vif-en-Isère (50% population),
Milwaukee (400 000 personnes), Flint...

> les indicateurs fécaux sont ils suffisants ?

les Virus humains à transmission hydrique

- Particules de petite taille 27 – 80 nm
- Génome ARN ou ADN
- Protégés par des protéines
- Fort caractère infectieux (<10 particules)
- Très résistants dans l'environnement
- A certains traitements...
- Syndromes gastro-entérites, respiratoires, neurologiques



Pathogènes et Eau : Virus

GE virales en France : 3 millions de consultations/an,
200M€/an, plus de 100 000 hospitalisations

Virus humains difficiles à mesurer ?

- > Faible présence : Concentration
- > Pas/peu cultivable : Biologie moléculaire
- > Caractère infectieux ? : Méthodes alternatives, **agents azurés**

Norovirus
Adénovirus
Rotavirus
Astrovirus
Sapovirus
Entérovirus
Aichivirus
Cosavirus
Salivirus
Virus hépatite A
Virus hépatite E
...

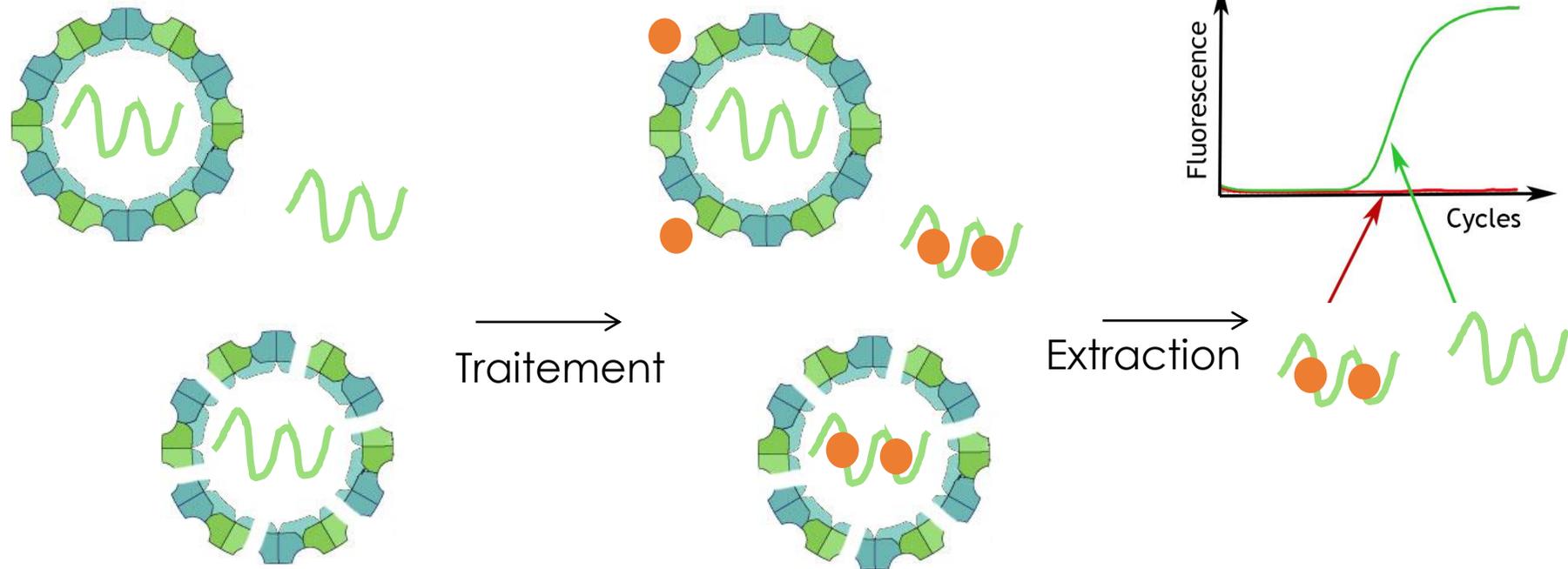


Méthode précise,
Bien maîtrisée,
« Gold standard »

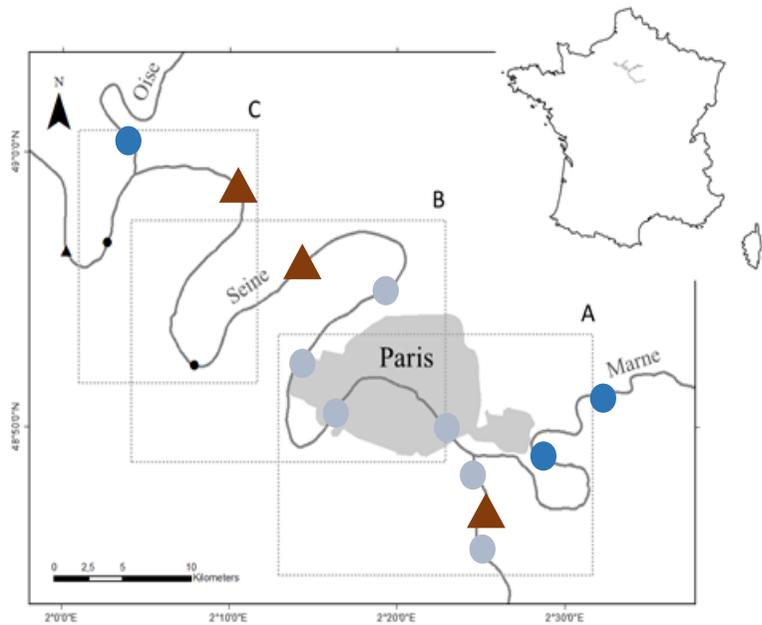
[Prevost *et al* Env Int 2015; Wurtzer *et al* J. Virol methods 2014]

Virus humains difficiles à mesurer ?

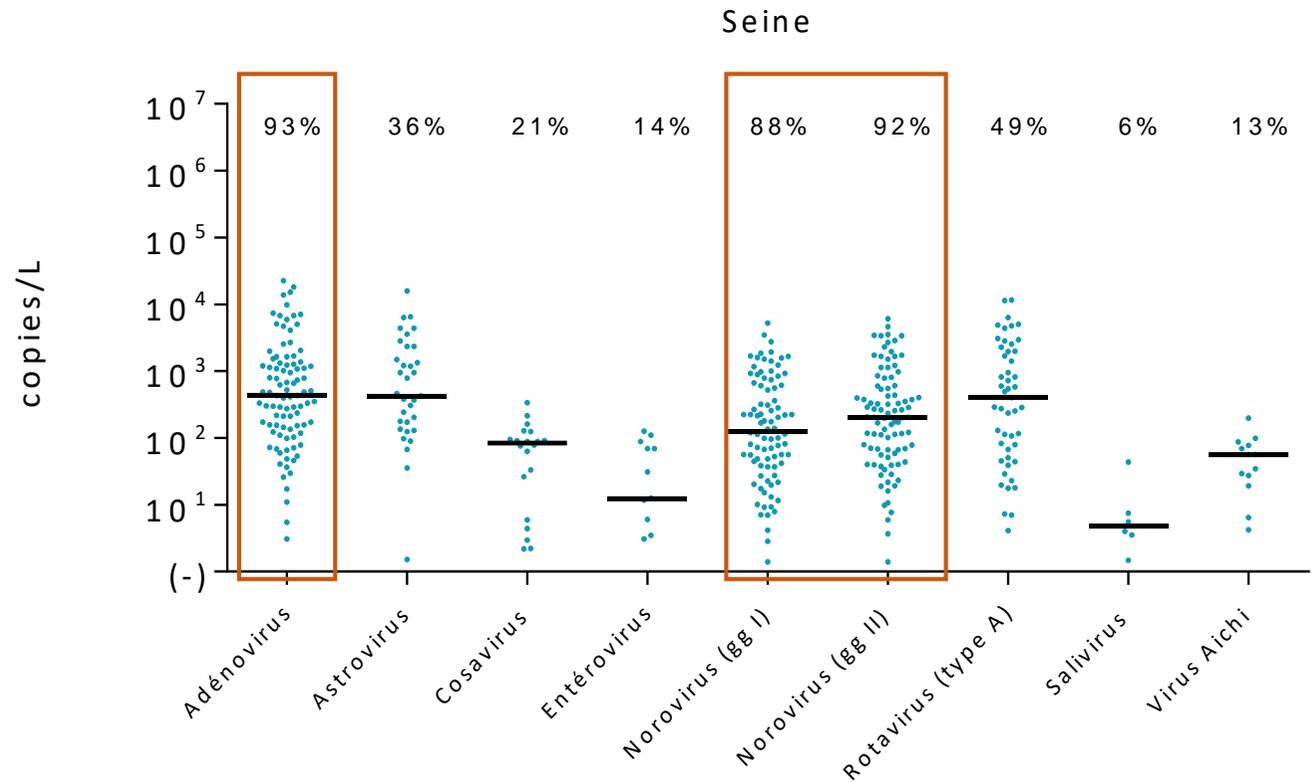
- > Faible présence : Concentration
- > Pas/peu cultivable : Biologie moléculaire
- > Caractère infectieux ? : Méthodes alternatives, **agents azurés**



Virus humains dans l'environnement ?

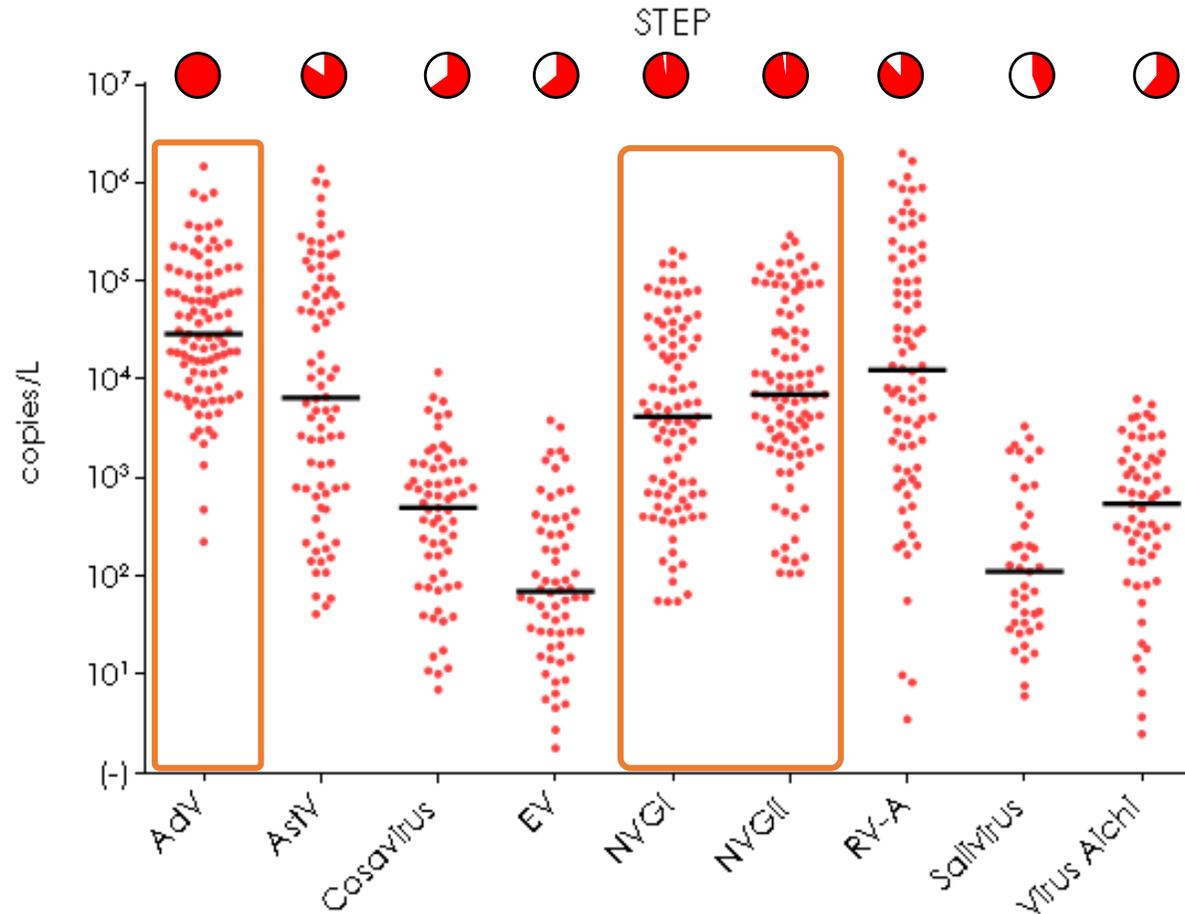


Thèse de Benoit Prévost



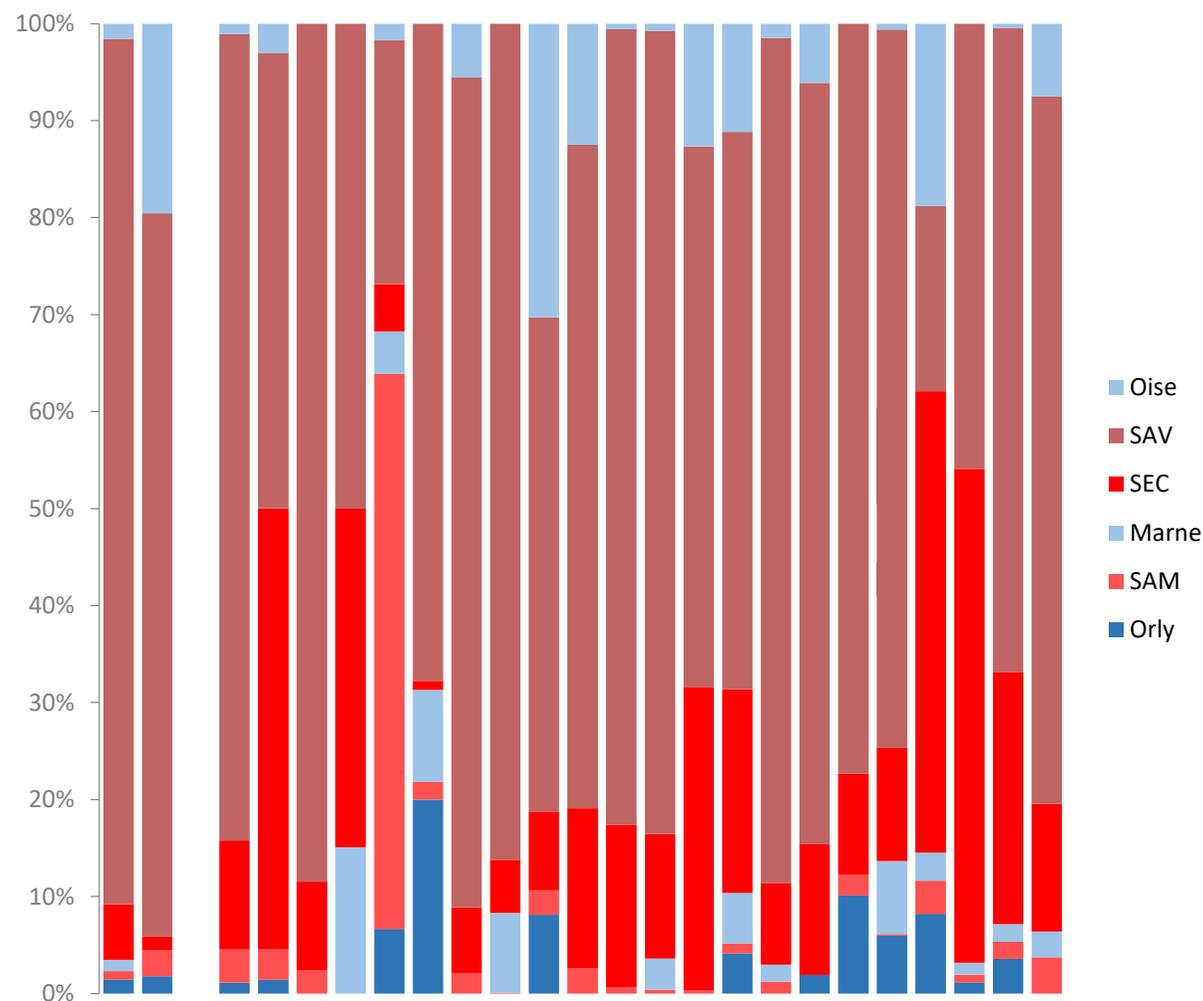
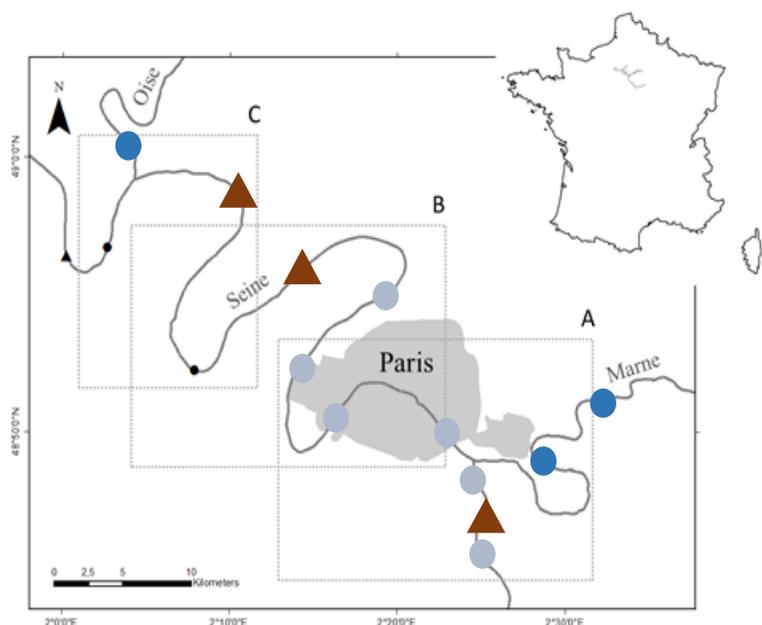
> 90% des échantillons positifs norovirus et adénovirus

... et dans les rejets de STEP



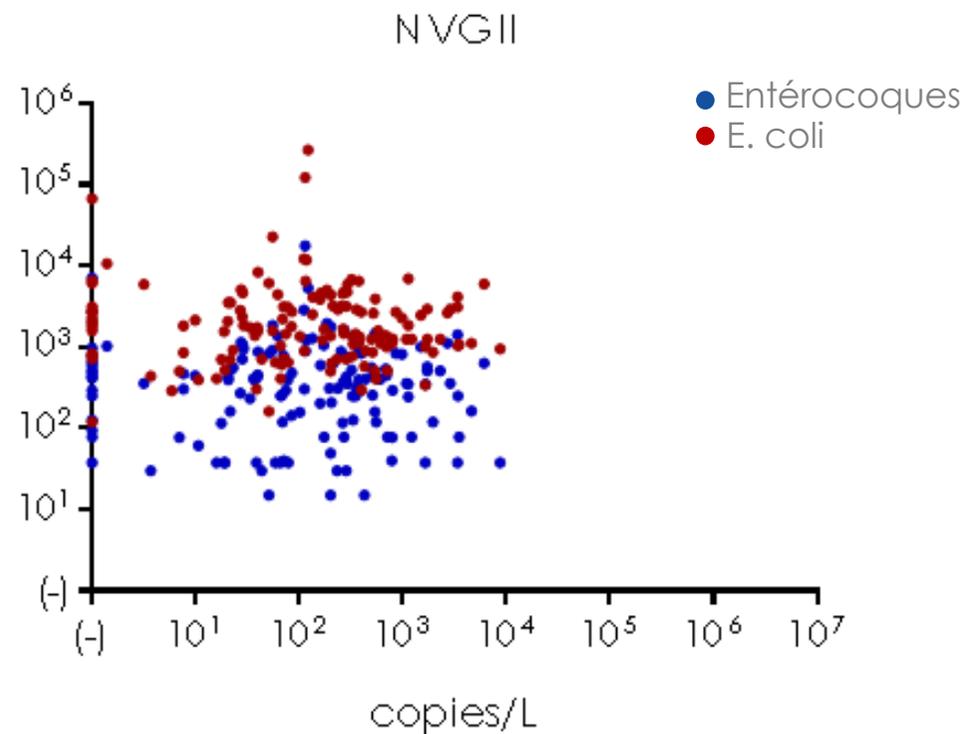
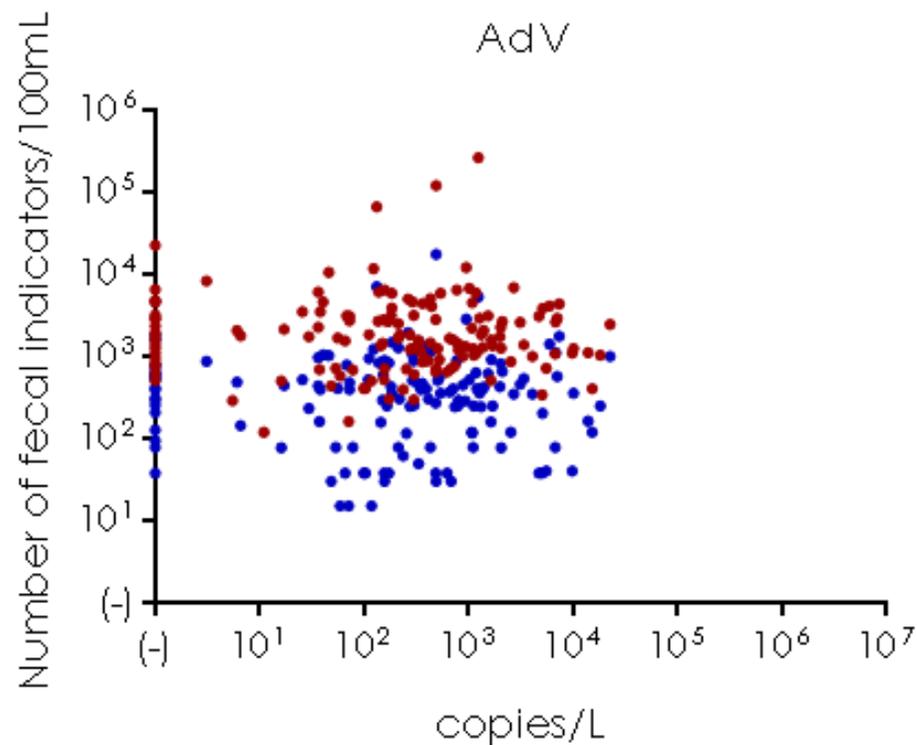
> 100 % des échantillons positifs norovirus et adénovirus

Origine principale de la contamination, les STEP

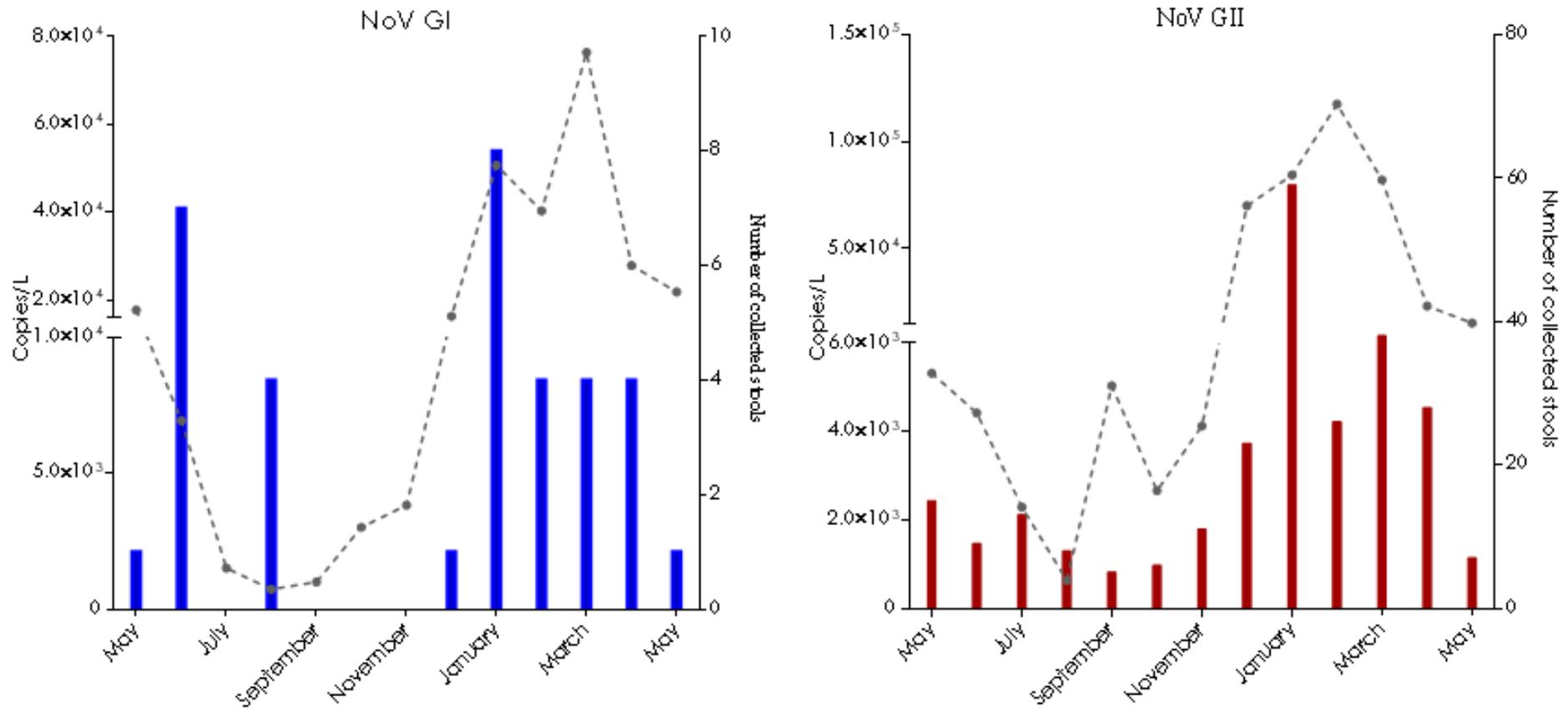


> Entre 70 et 90% de la charge virale observée à Poissy provient des rejets d'eau traitée.

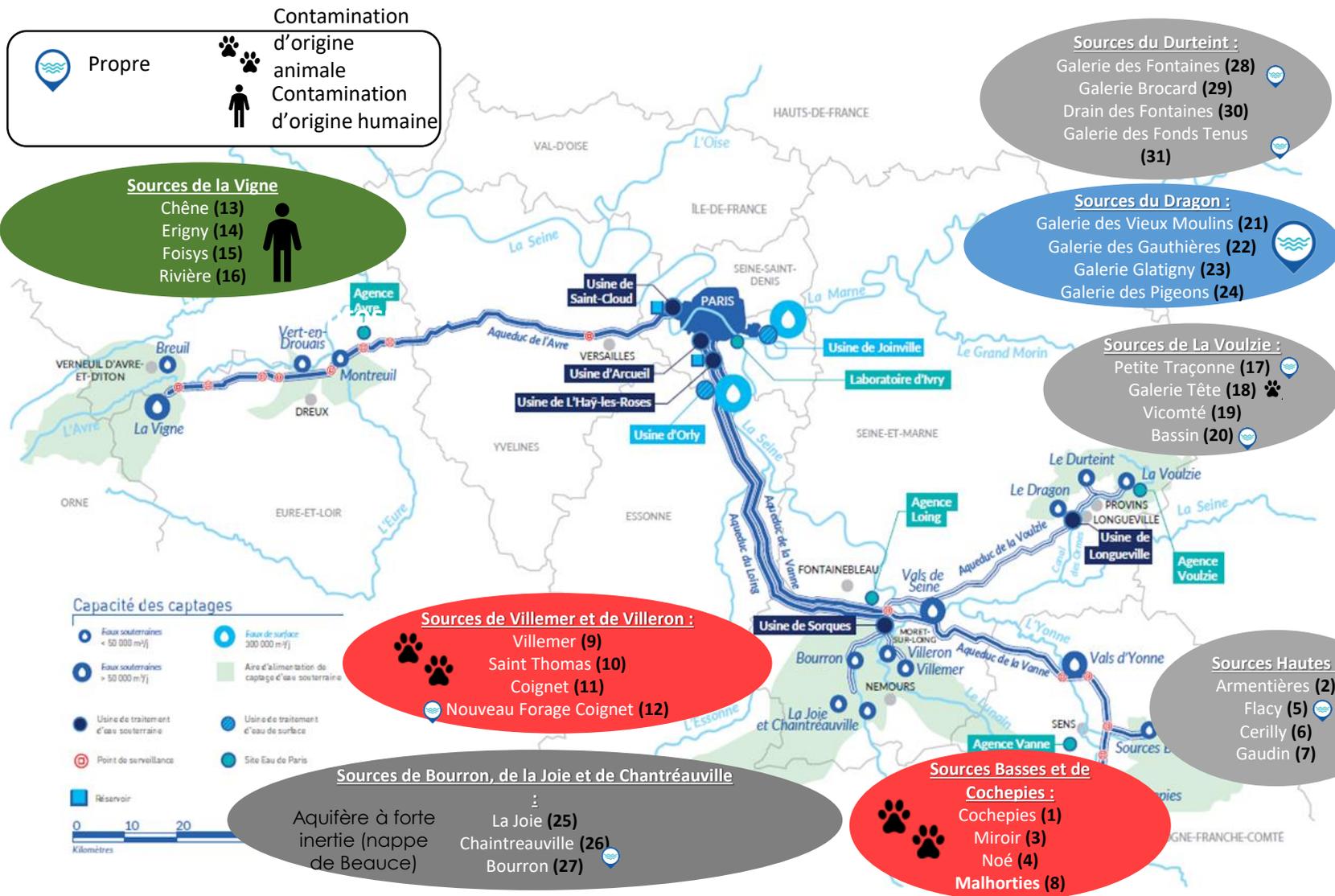
...Pas de modélisation possible via la présence d'indicateurs fécaux



Charge virale en relation avec l'état sanitaire des populations



> D'autres informations sont possibles grâce au suivi des pathogènes (WWBE...)

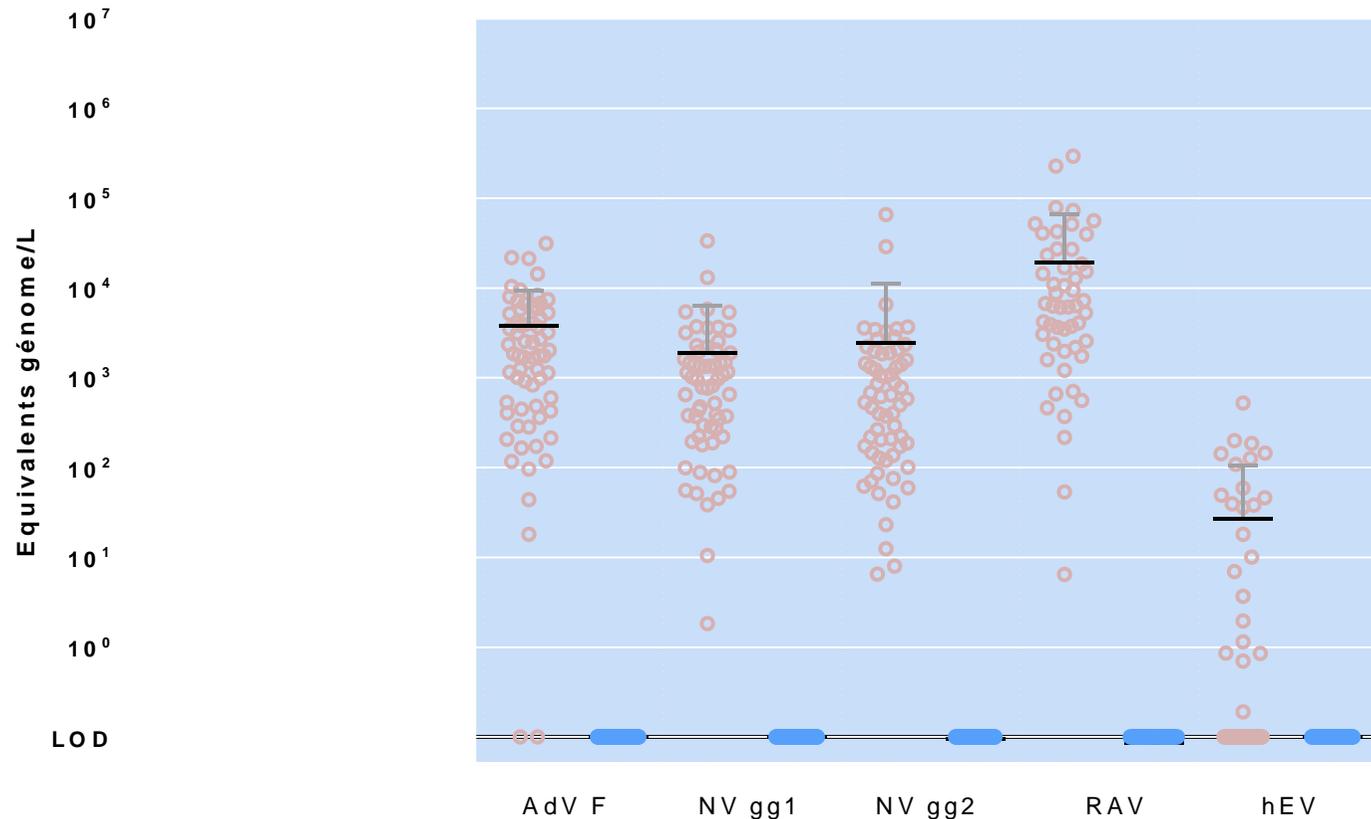
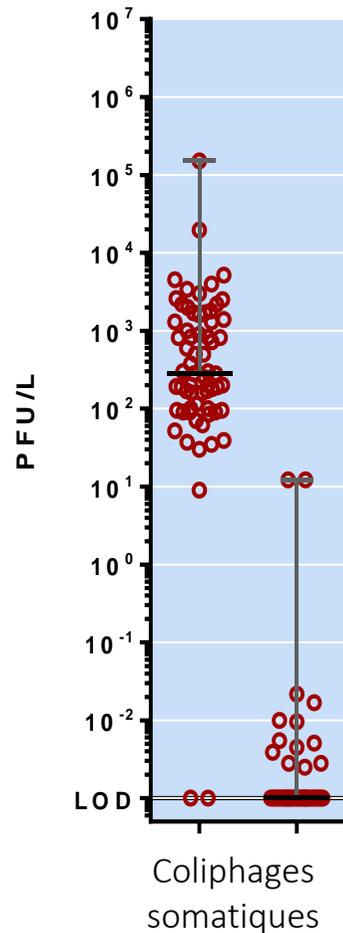


> D'autres informations sont possibles grâce au suivi des pathogènes (« Microbial source tracking »...)

Virus dans l'eau traitée ?

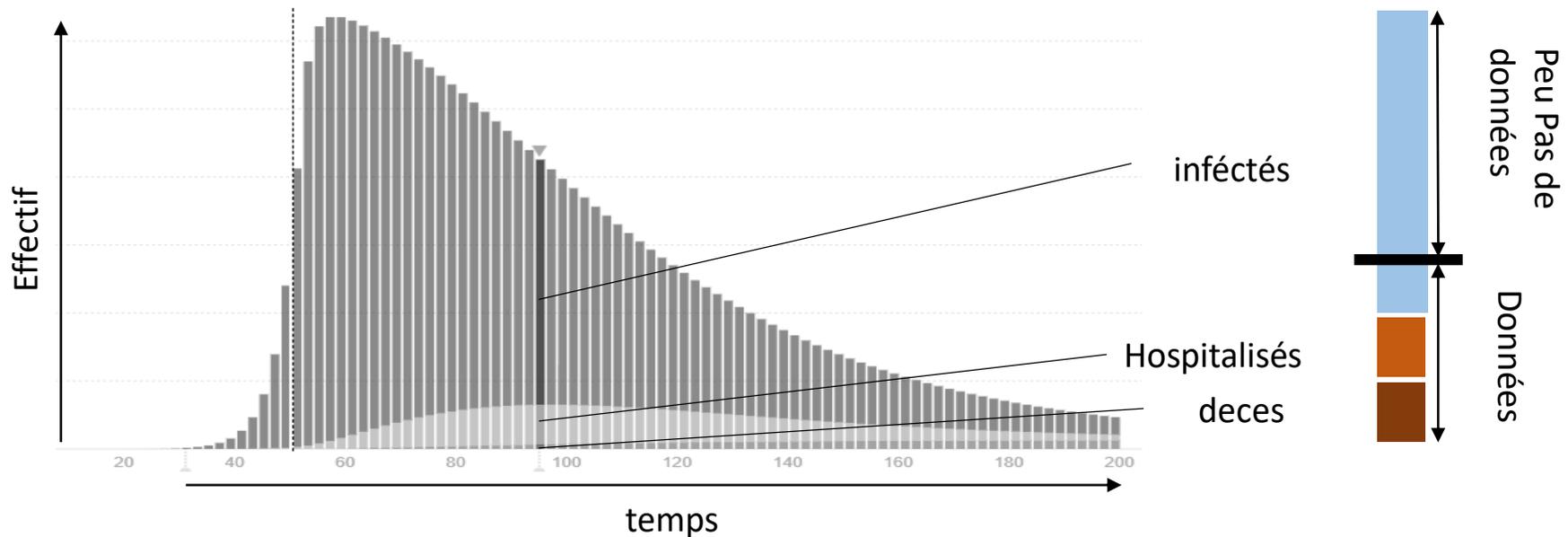
> Suivi des virus dans les eaux ultrafiltrées

> Indicateur par suivi des phages somatiques (Directive Eau Potable)

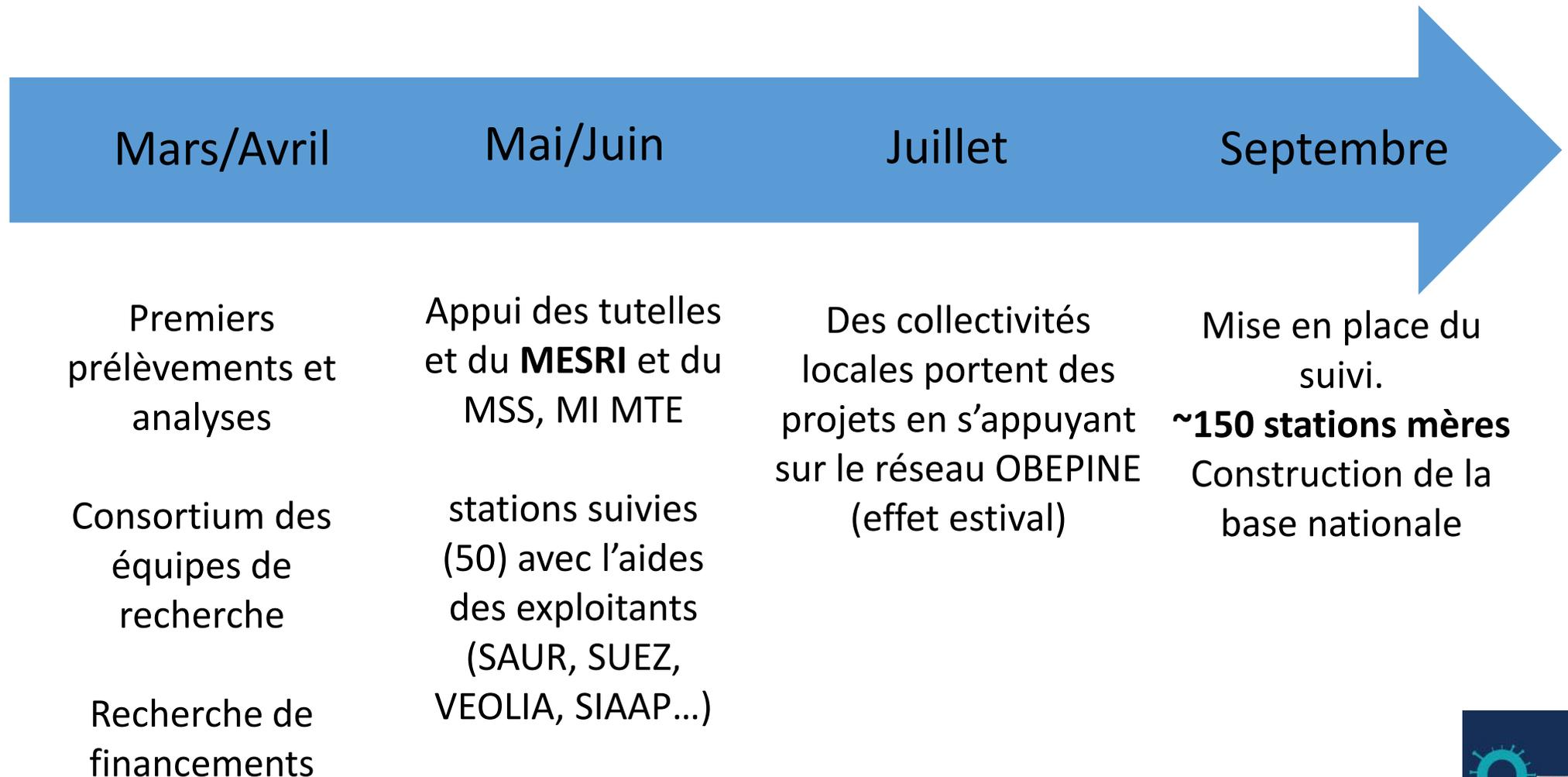


> SARS CoV2 présent dans les selles, **indicateur de l'épidémie** ?
- Démonstré en IdF pour les virus enteriques

> Les porteurs peu ou pas symptomatiques (>50%) contribuent de façon silencieuse à la circulation virale

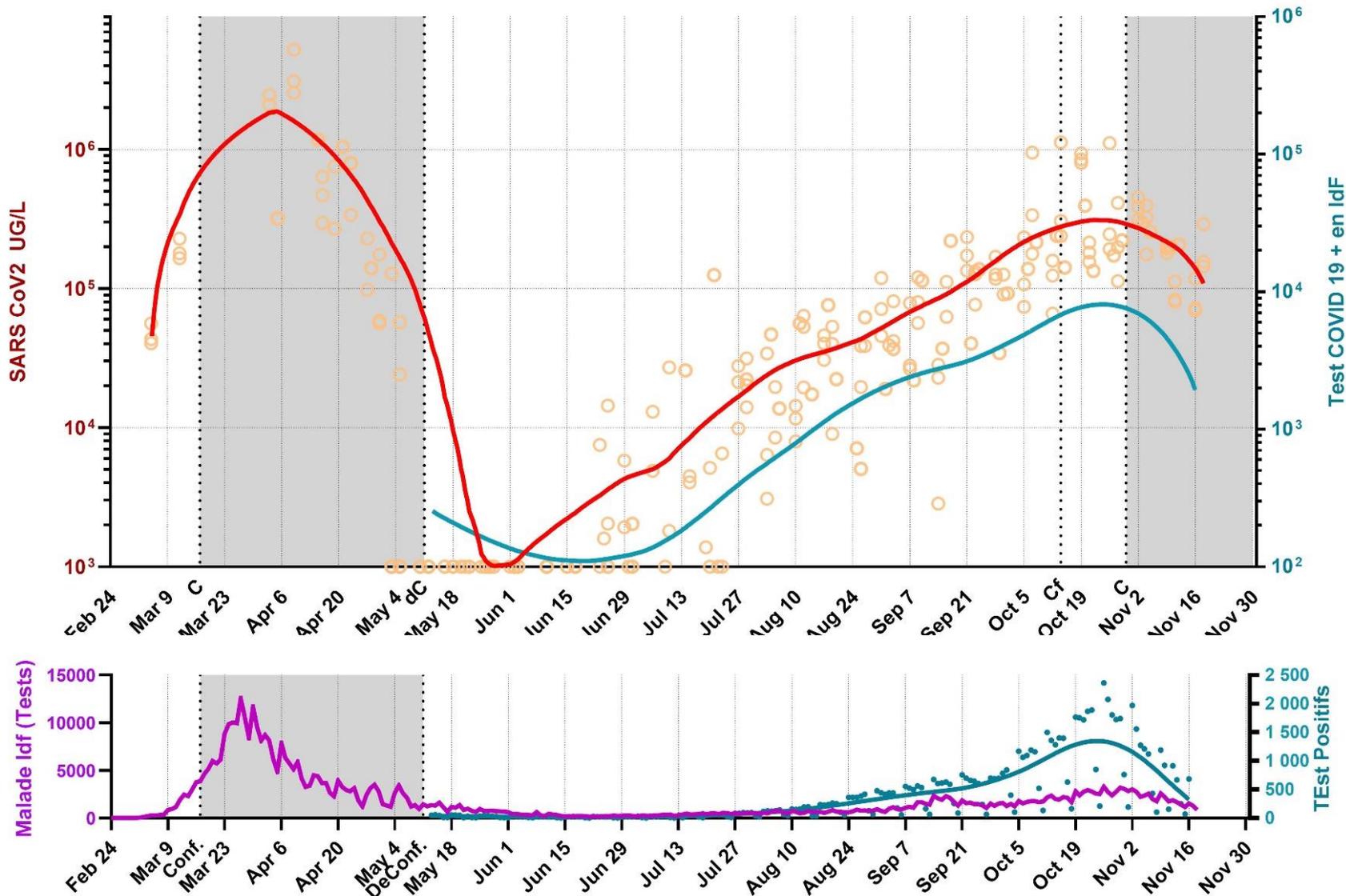


> Mise en place du projet OBEPINE



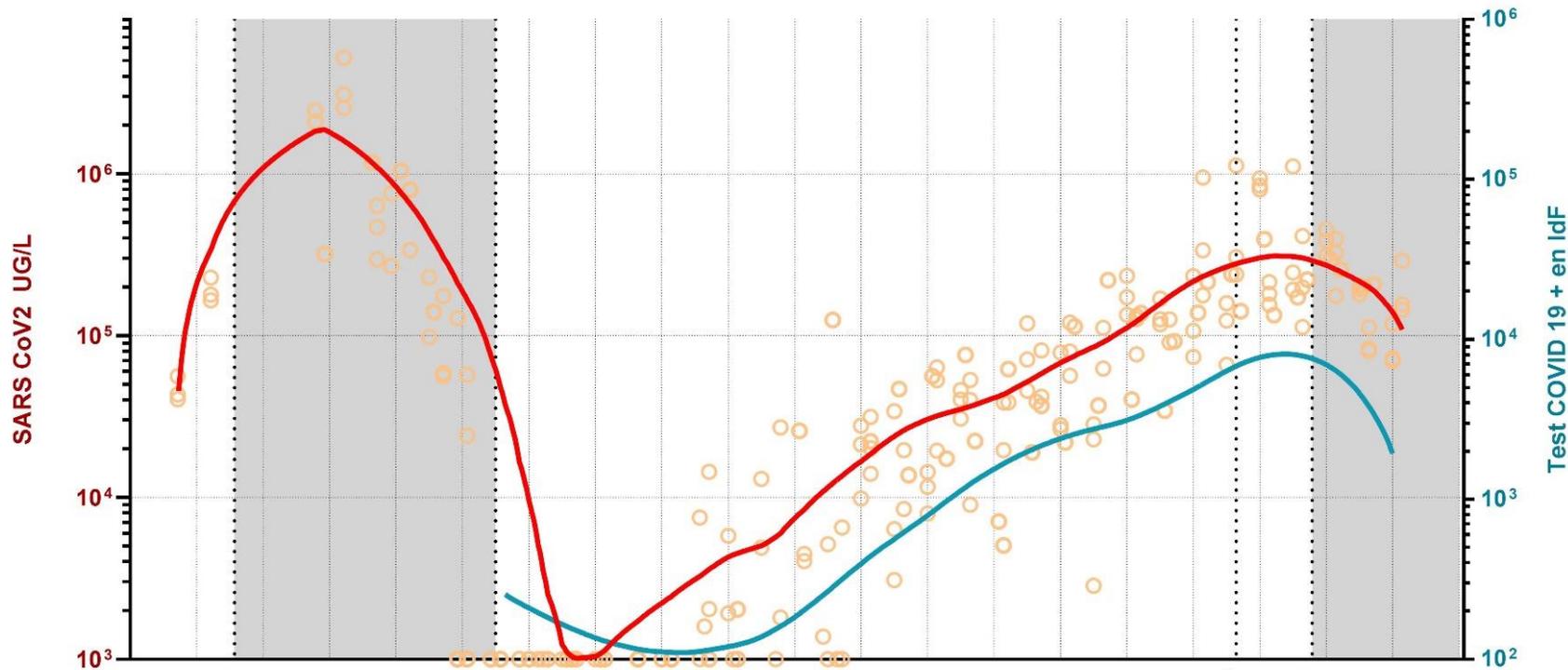
> Mesure du SARS-CoV2 dans les Eau Usées - Station

Concentration génome de SARS CoV et tests positifs en Ile de France



> Mesure du SARS-CoV2 dans les Eau Usées - Station

Concentration génome de SARS CoV et tests positifs en Ile de France



- **Détecter précocement et suivre la dynamique** du virus dans la population
- Un outil **applicable différemment dans certaines zones spécifiques.**

> Les virus sont des pathogènes importants dont le suivi est de plus en plus facile, via les méthodes moléculaire.

> Le suivi des virus dans les ressources permet un suivi de qualité, mais également d'identifier les causes d'une pollution (voir l'état sanitaire de la population...)

> Nouveaux paramètres microbiologiques de la future directive eau potable

- Virus (Phage)
- Légionnelles

DETECTER
EVALUER
TRAITER

Merci de
votre
attention

