

Séminaire Aristote 18 octobre 2023

*Données de la recherche  
Nature, Cultures & Valeurs*

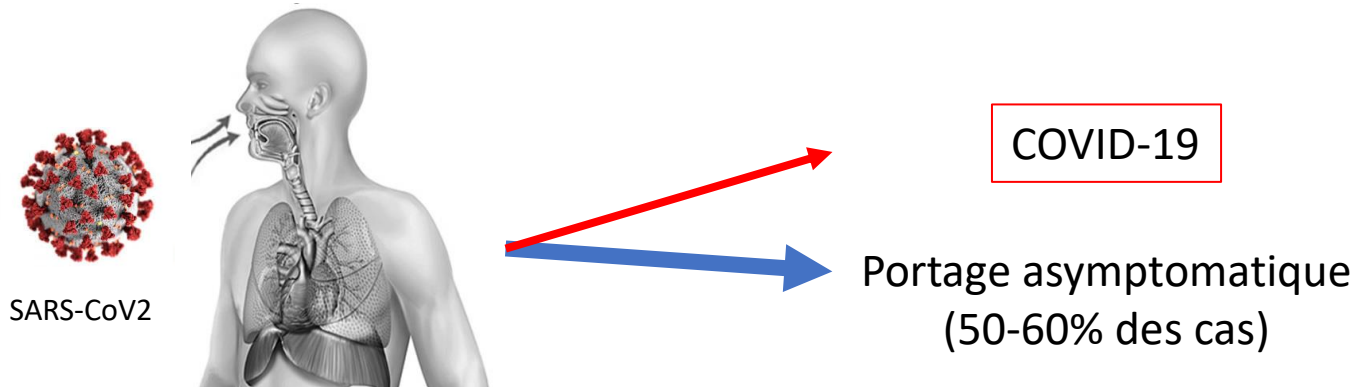
# Obépine

**OBSERVATOIRE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DANS LES EAUX USÉES**

**Prof. Vincent MARECHAL**  
**Directeur GIS Obépine**

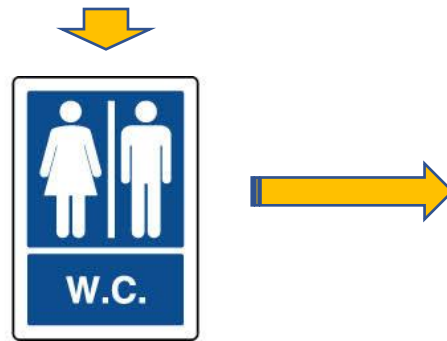


# Du SARS-CoV2 dans les eaux usées ?



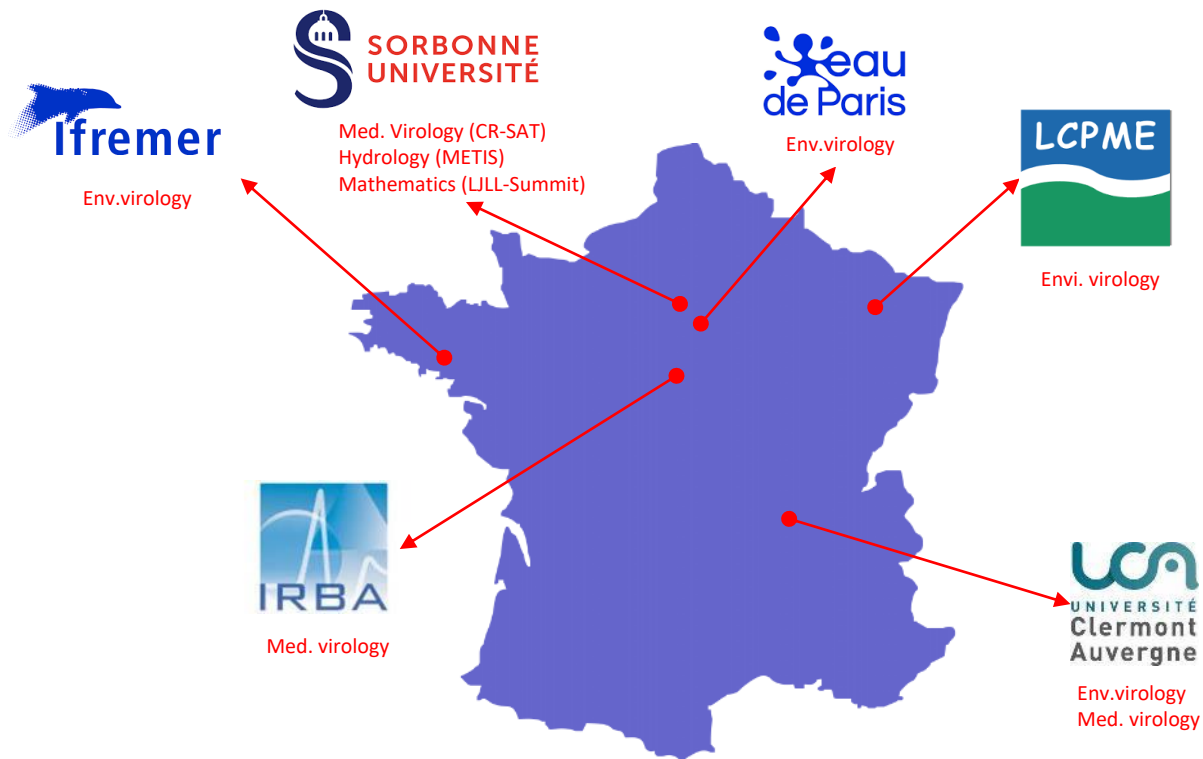
↓

Réplication (tube digestif) - excrétion



Stations d'épuration

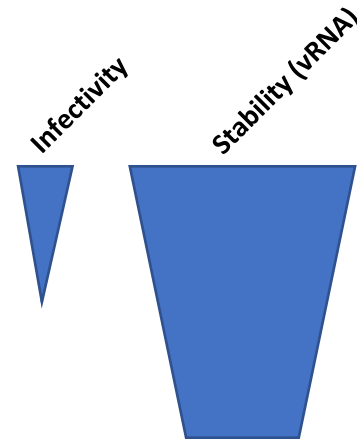
# A multidisciplinary research consortium (Feb. 2020)



# Risk assessment from virus carriers to environment



- Human stools<sup>1</sup>
- Wastewaters<sup>2,3</sup>
- Sludges<sup>3,4</sup>
- Shellfishes<sup>5,6</sup>



<sup>1</sup> Wurtzer et al. *Viruses* 2022, 14, 1777. (**Evaluation on hamster model and human stool**)

<sup>2</sup> Wurtzer S., Waldman P. et al. *Water Res.* 2021 Jun 15;198:117183. (**Capsid integrity test**)

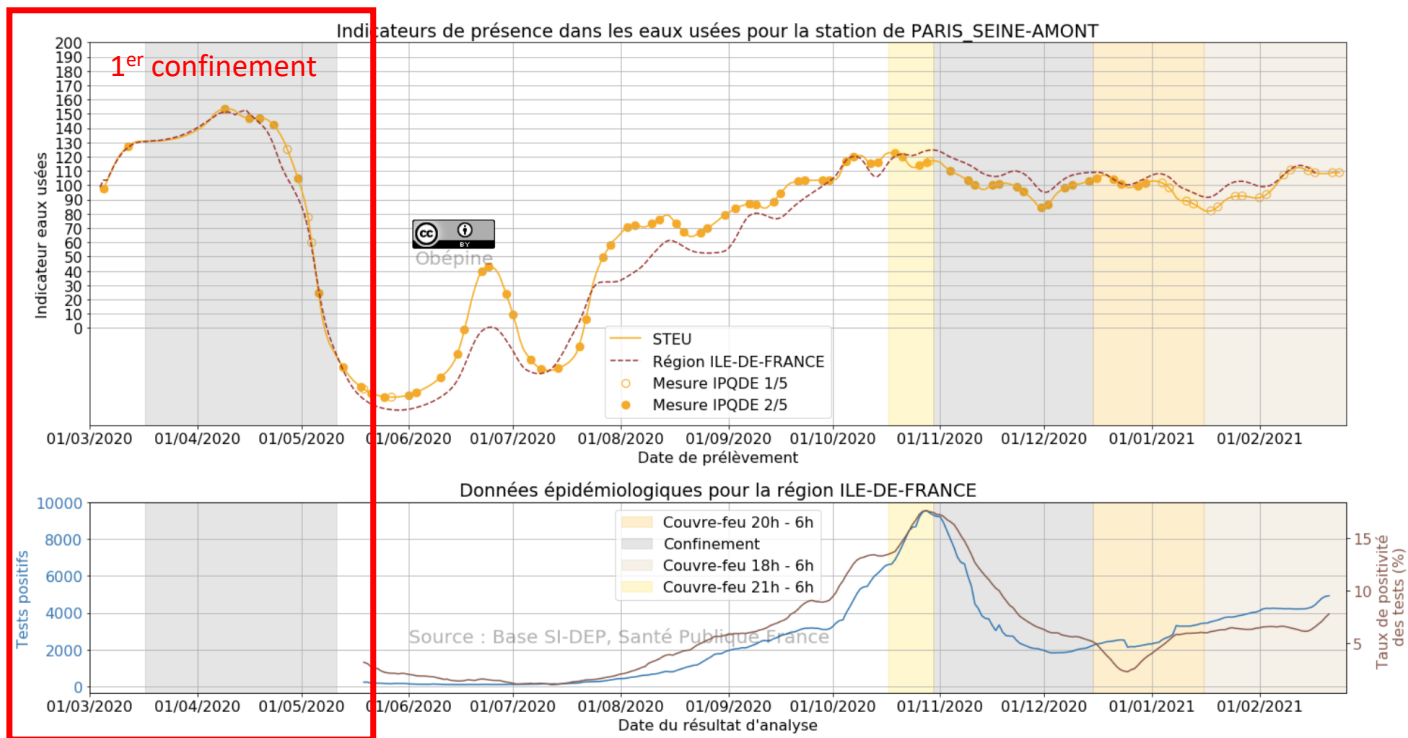
<sup>3</sup> Varbanov MM, Bertrand I et al. *Sci Total Environ.* 2021 Nov 25;797:149112. (**Treatment efficiency, phagic indicators**)

<sup>4</sup> Serra-Compte A, González S et al. *Water Res.* 2021;202:117435. (**Efficiency of STEU**)

<sup>5</sup> Desdouits M, Piquet JC et al. *Sci Total Environ.* 2021 Jul 15;778:146270. (**Artificial bioaccumulation in oysters**)

<sup>6</sup> Le Guernic A, Palos Ladeiro M et al. *J Environ Manage.* 2021 Oct 5;301:113866. (**Bioaccumulation in dreissens**)

<sup>7</sup> Vincent-Hubert F, *Sci Total Environ.* (2022) 155139. (**Passive samplers**)

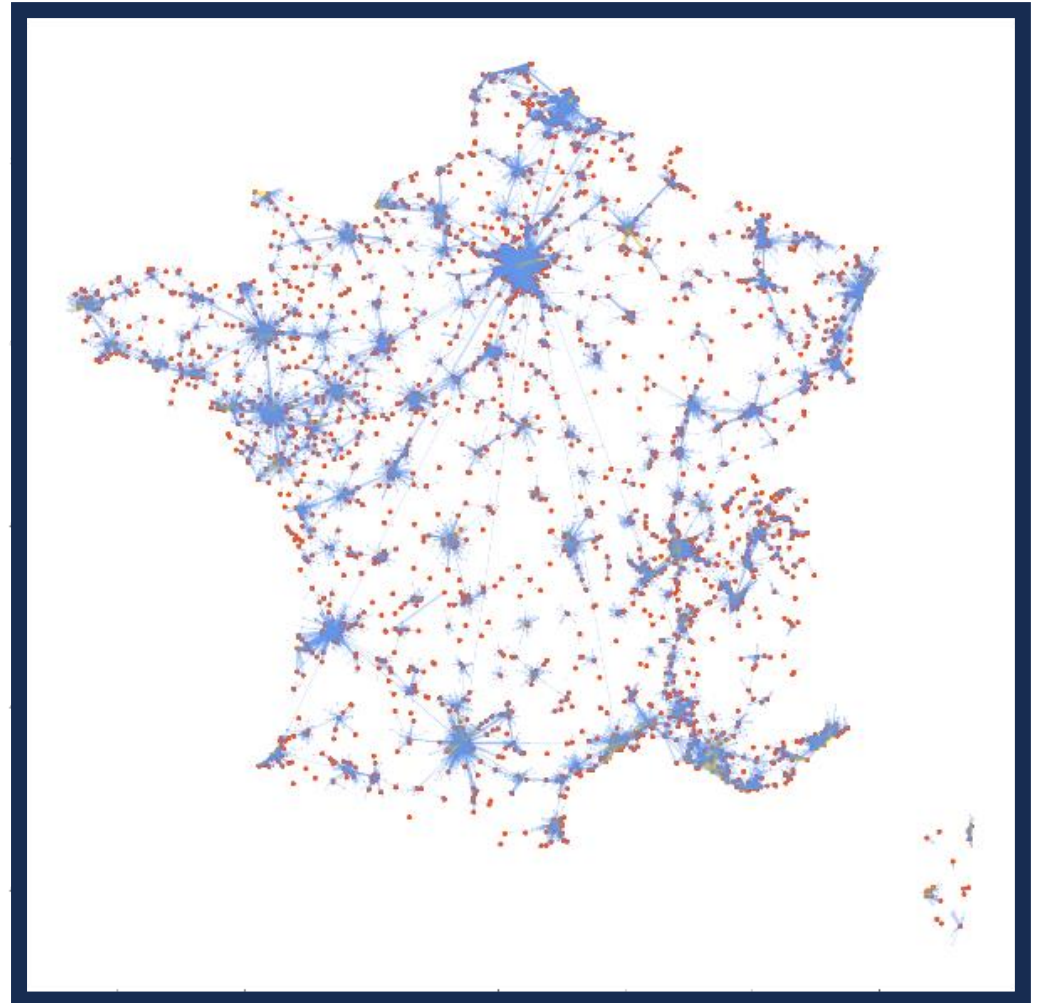
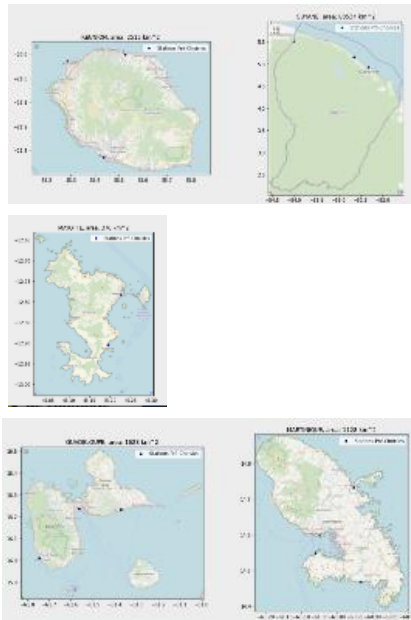


# Coronavirus found in Paris sewage points to early warning system

Rising levels of SARS-CoV-2 detected in wastewater before corresponding spike in clinical cases

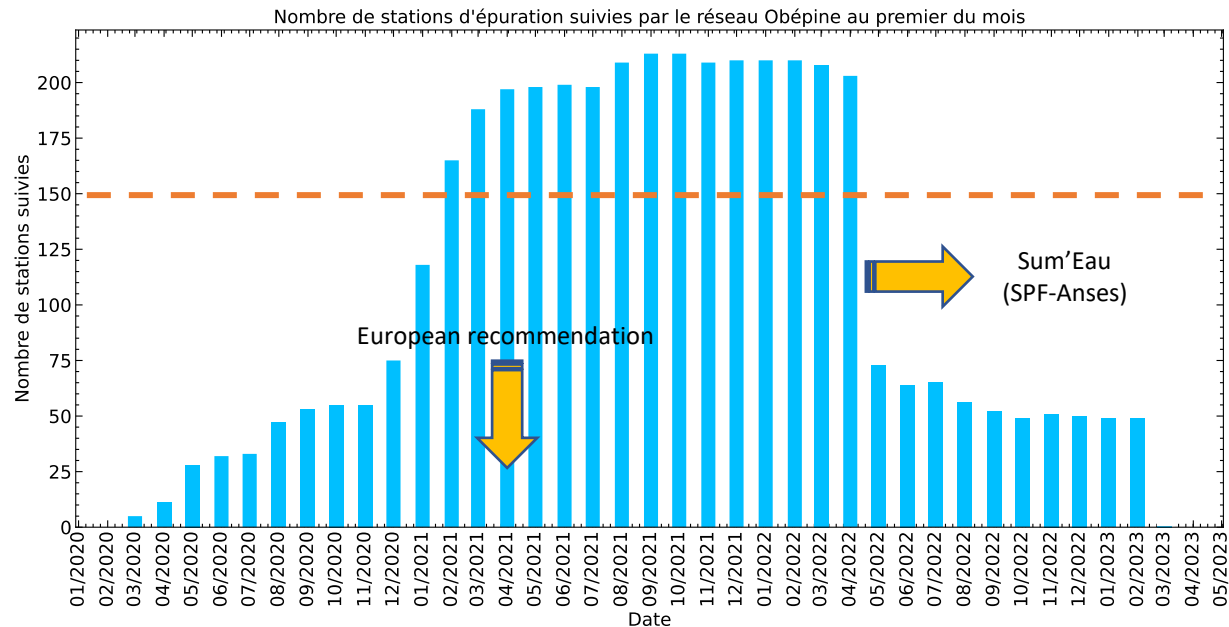
21 APR 2020 • BY [CHRISTA LESTÉ-LASSERRE](#)

# A research and monitoring network in France



- 3,5 million €
- 150 -> 200 WWTP over 22.000
- 2 samples per week
- **40% of the French population / 330 k€ a month**

# 200 WWTP were monitored in less than 6 months

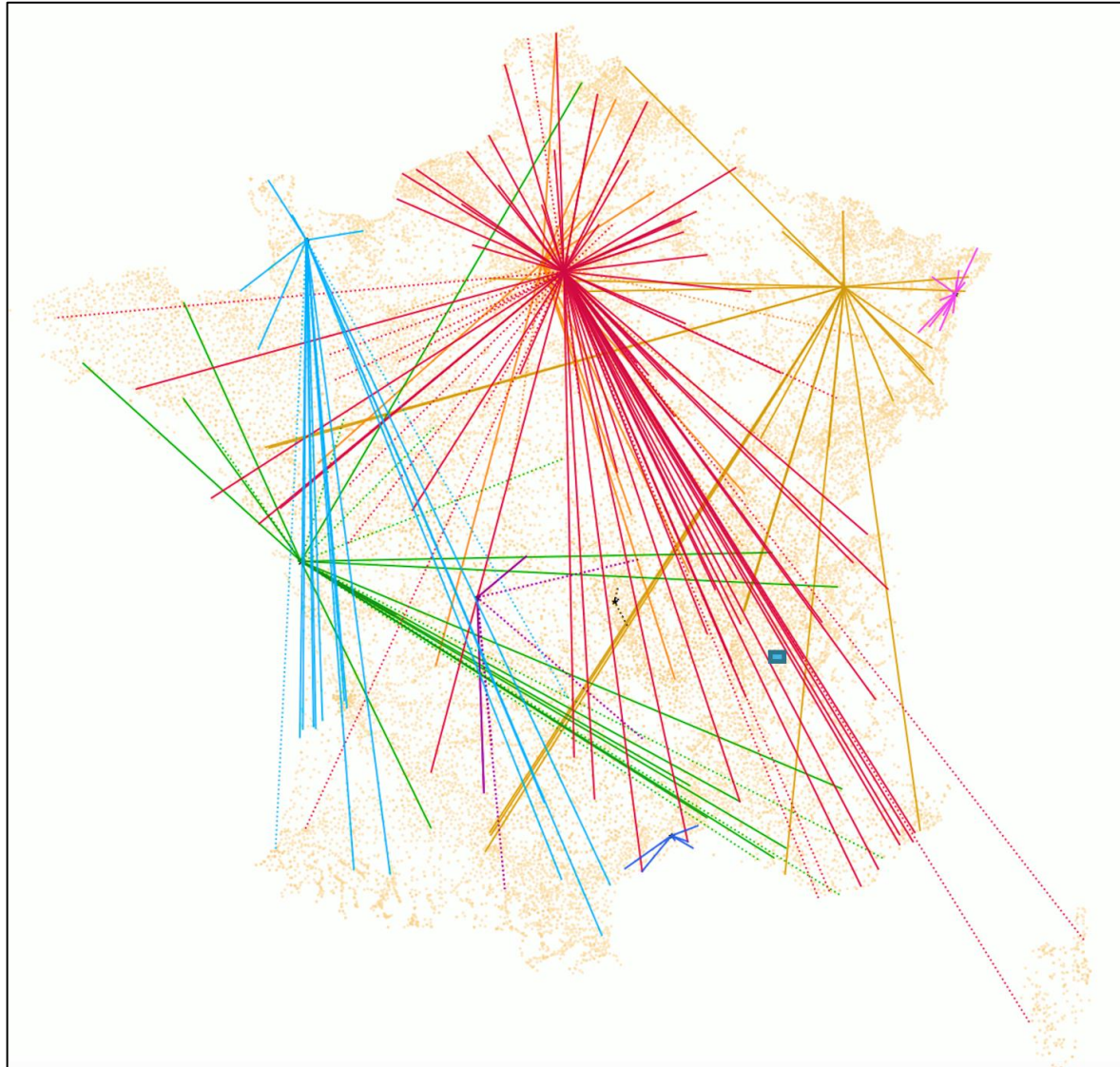


MESRI (3,5 millions €) for research...

... and monitoring

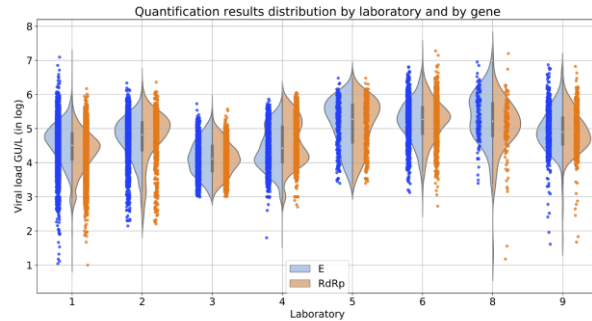
MSS (3 millions €) for monitoring

# A complex logistics



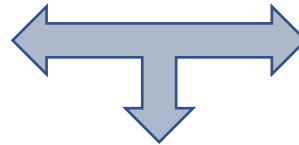


## Original protocols for genome quantification

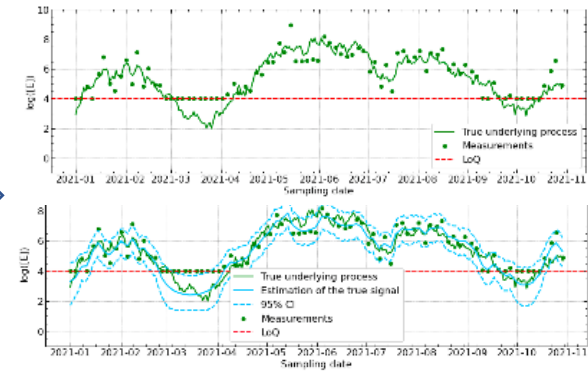


Inter-laboratories comparison

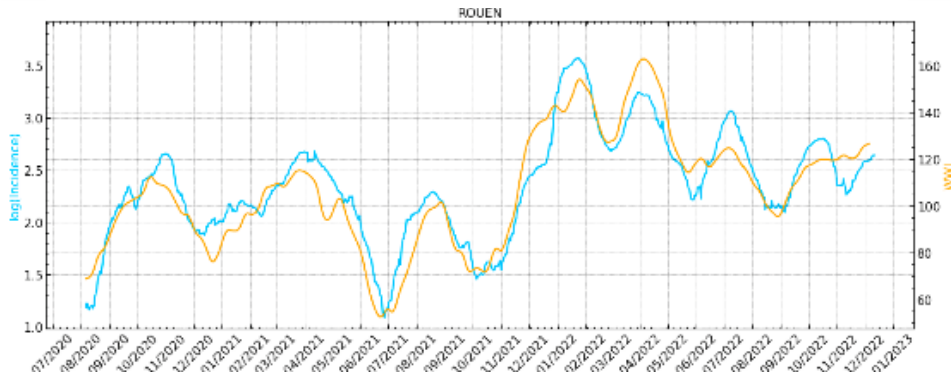
Obepine



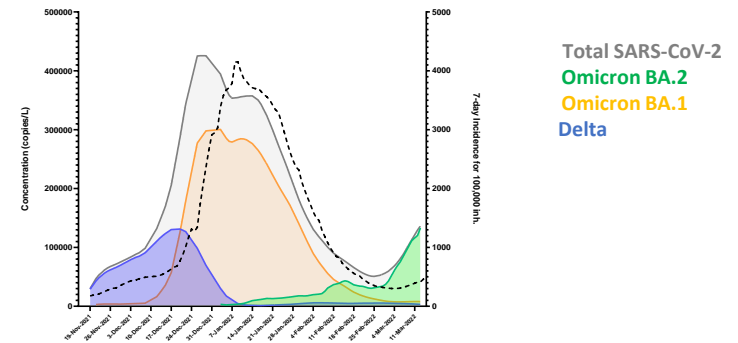
## Specific mathematical smoother



## Monitoring SARS-CoV-2 infection incidence (WW)



## Genomic monitoring in wastewaters\*



1 Marie Courbariaux et al. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 8, 2022.

2 Nicolas Cluzel et al. *Environment International*, 158 :106998, 2022.

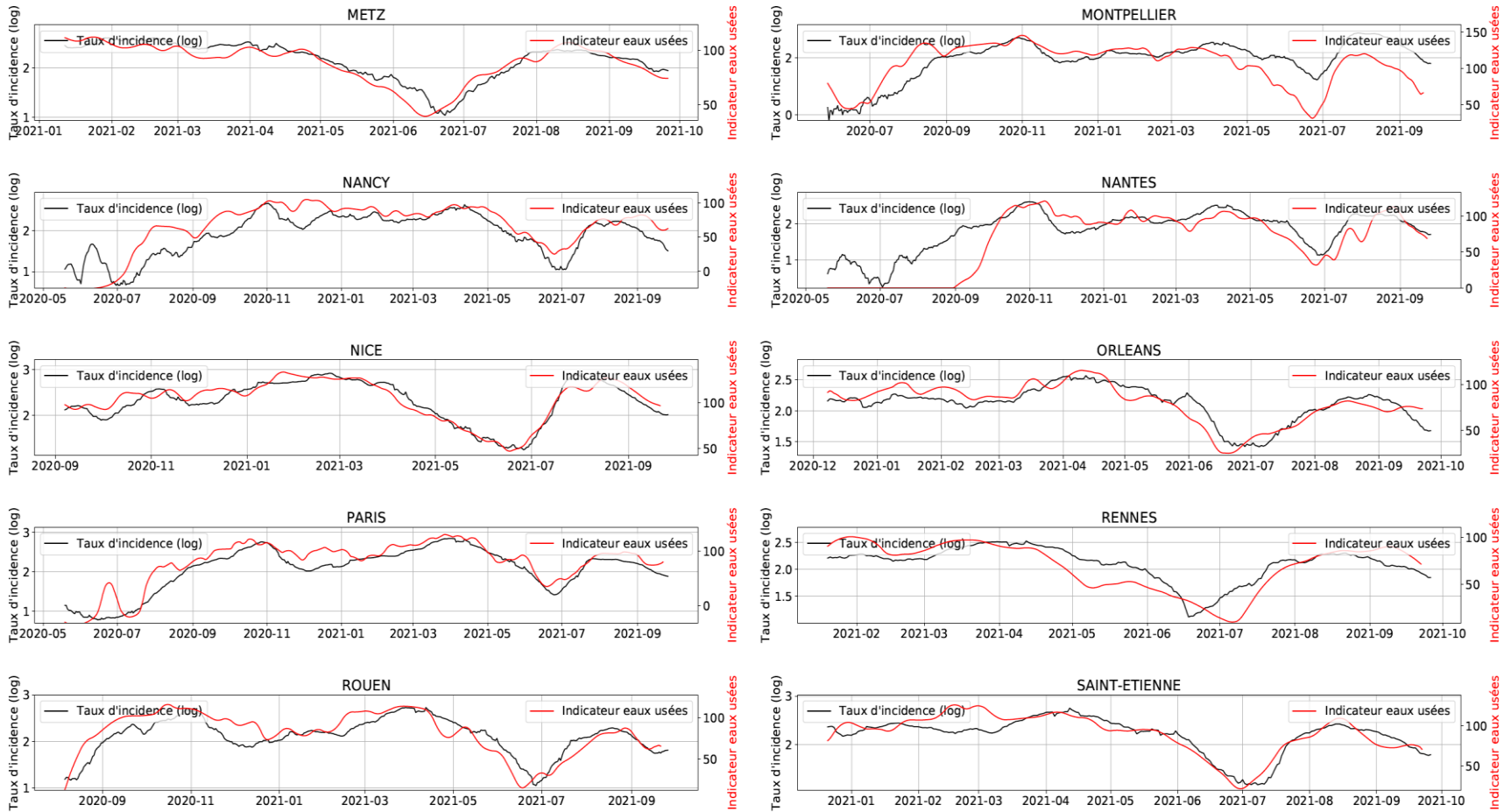
<sup>1</sup> Wurtzer et al. (2022-1) STOTEN (dPCR)

<sup>2</sup> Barbé et al (2022) *Frontiers in Microbiology* (Whole genome sequencing)

<sup>3</sup> Wurtzer et al. (2022-2) STOTEN (dPCR)

\* **Emergen : Emereaude project (ANRS-MIE)**

# Incidence rate v.s. WWBE indicator (IEU)

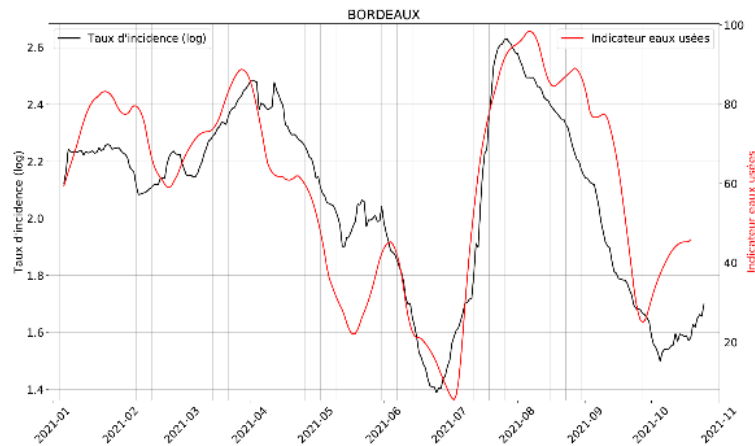


<sup>1</sup> Wurtzer S, Marechal V, et al. Euro Surveill. (2020) Dec;25(50):2000776.

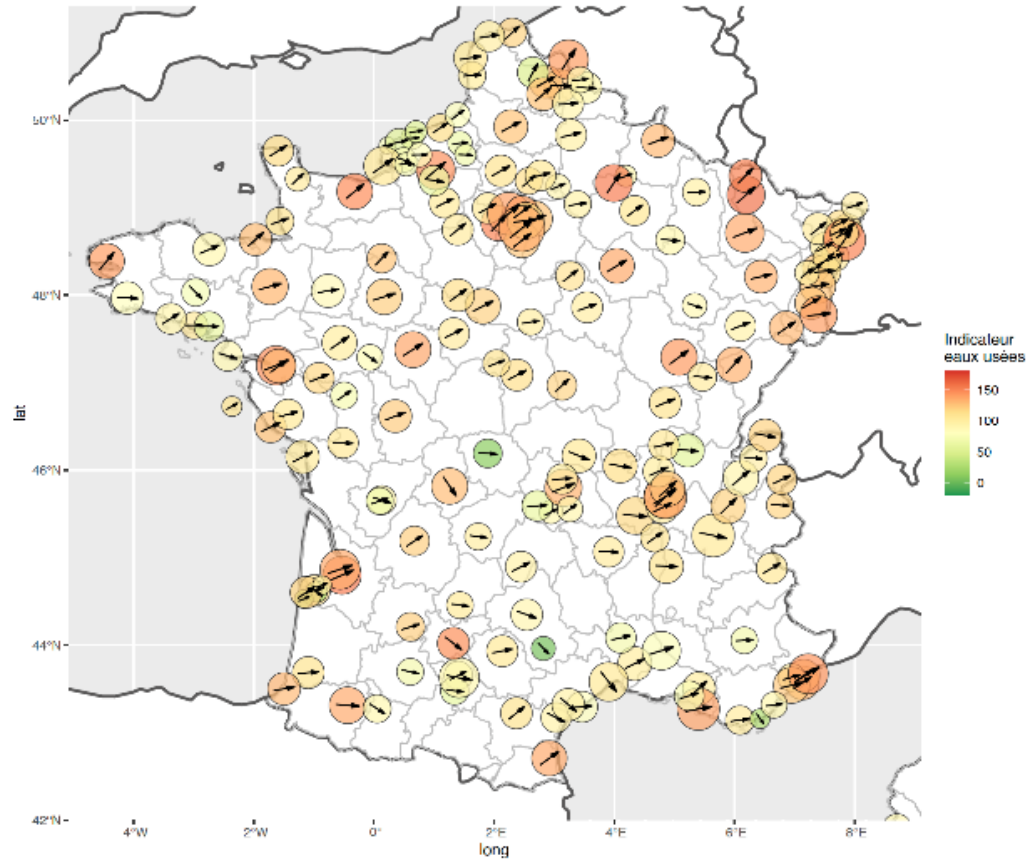
<sup>2</sup> Bertrand I, Challant J, et al. Int J Hyg Environ Health. (2021) Apr;233:113692.

<sup>3</sup> Cluzel N, Courbariaux M et al. (2021) Environment international

# Obepine contributed to COVID-19 monitoring



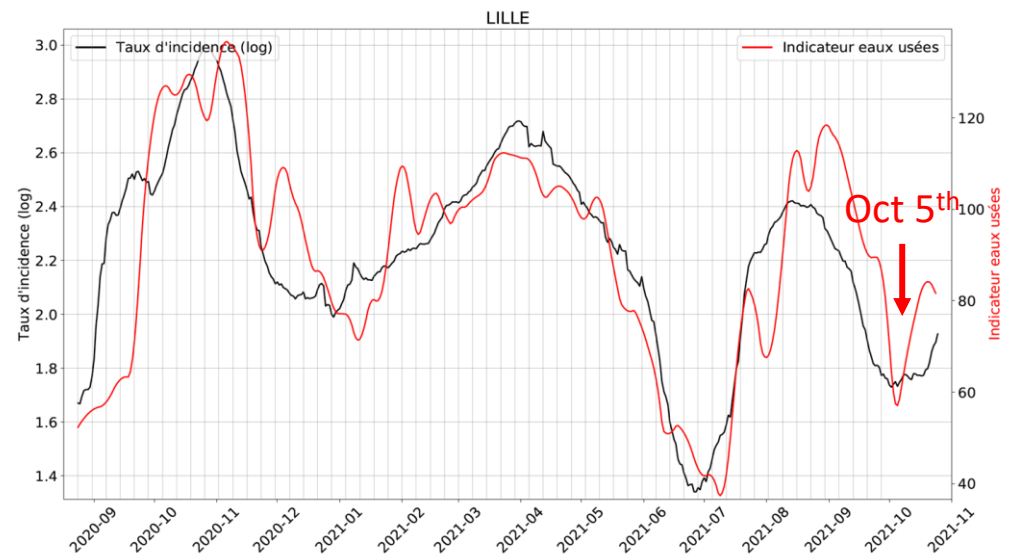
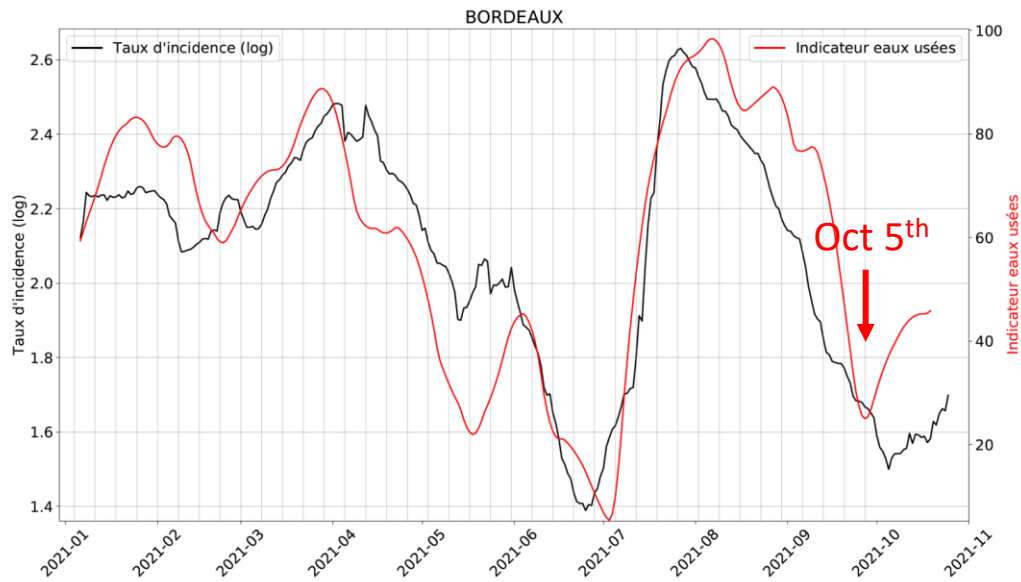
Synthèse des tendances de l'évolution de l'indicateur Obépine sur 30 jours – Semaine 12

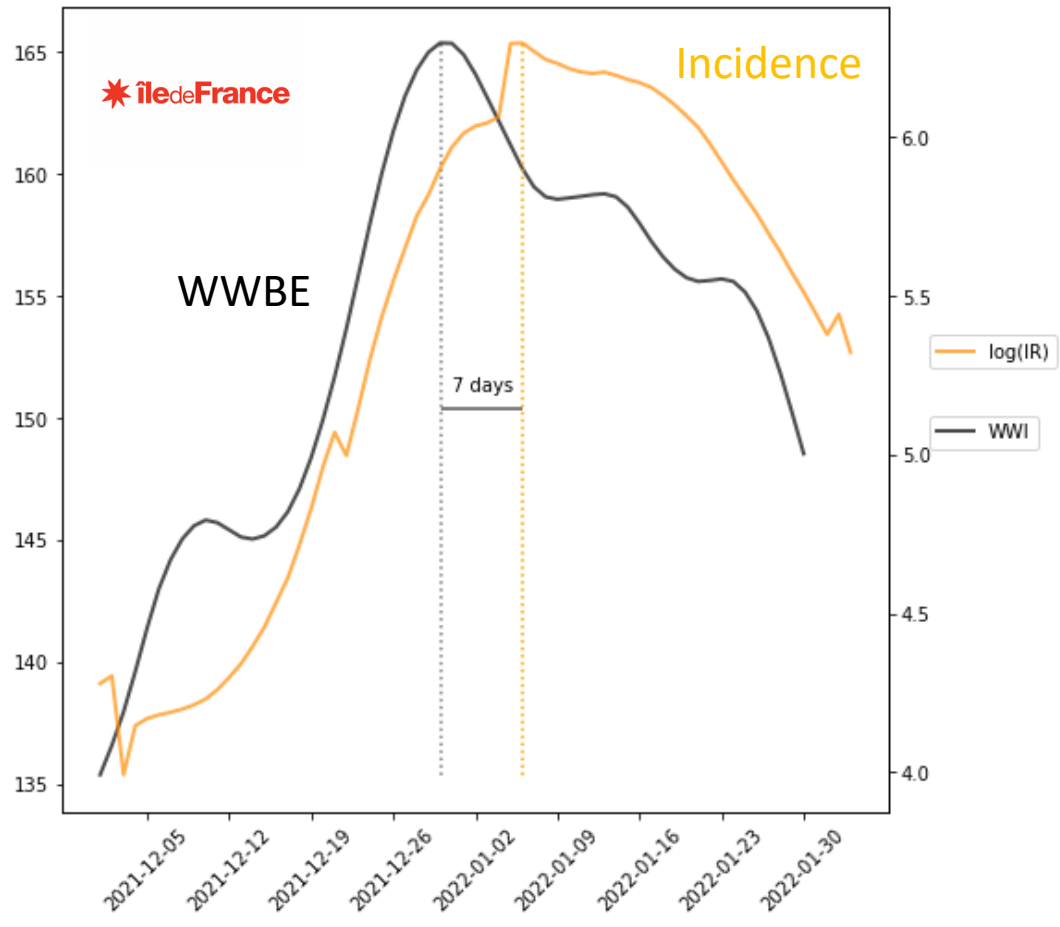


**200 reports a week, up to May 2022**

- National Health Agencies
- Local authorities
- Governmental platform + DAPRI
- Citizens (<https://www.reseau-obepine.fr>)

# WWBE indicator is ahead of incidence rates

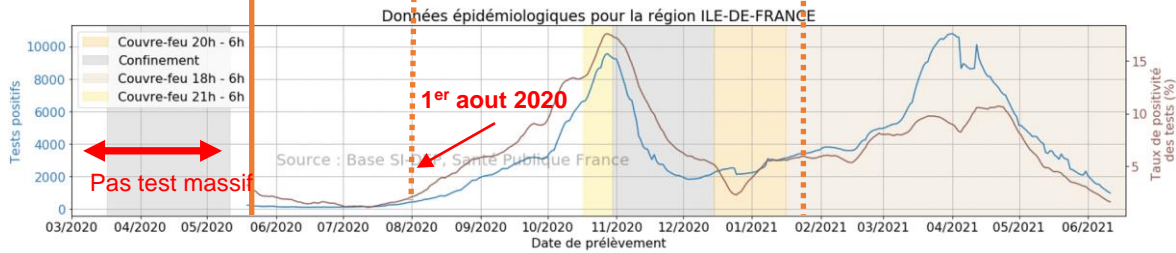
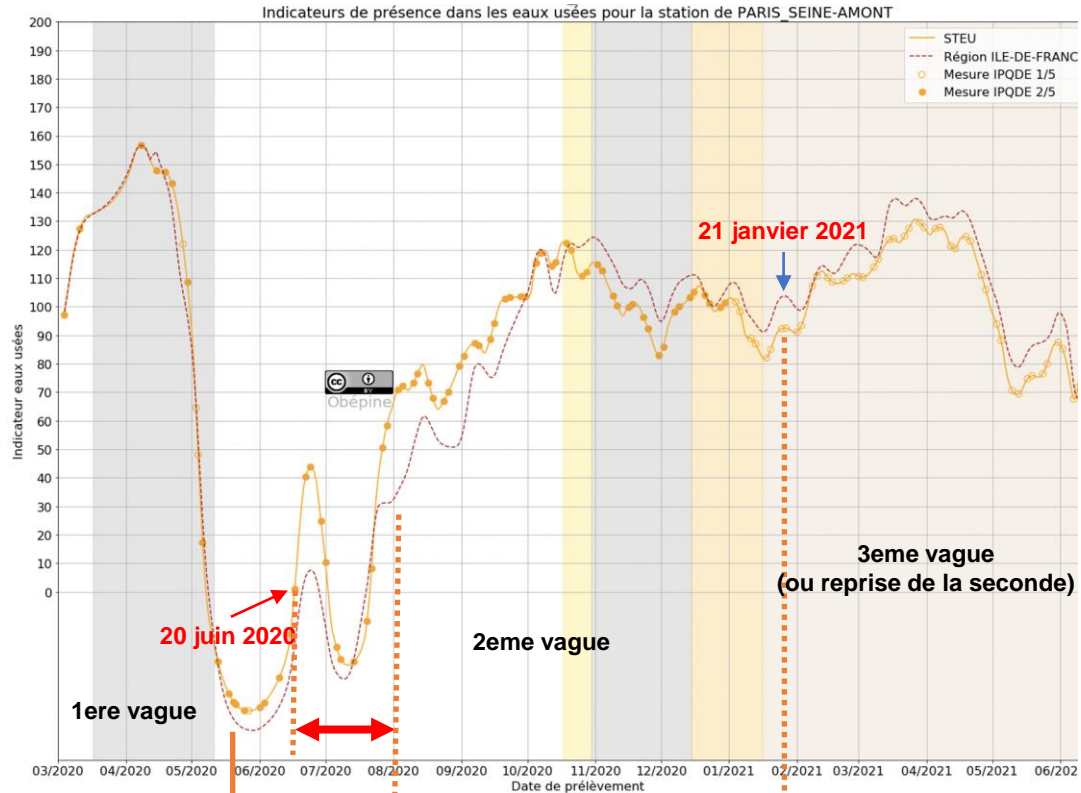




# Apport de l'épidémiologie des eaux usées

- Approche ancienne, mais qui n'a jamais été exploitée à cette échelle, en France et ailleurs.
- L'IEU reflète les données d'incidence, et les anticipe souvent.
- Le rapport bénéfice/cout est exceptionnel (cf janvier 2022)
  - 40% de la pop. française suivie pour 330 000 euros (Obepine - MSS)
  - 46 millions de tests => 1,6 milliards euros (SECU)
- **Il faut revoir les attendus des deux approches en fonction du contexte**

**From research to a decision-making tool**







PLANÈTE · CORONAVIRUS ET PANDÉMIE DE COVID-19

Sélections

Partage

## Des traces du SARS-CoV-2 dans les eaux usées à Paris interrogent sur un possible retour de l'épidémie

Les résultats des derniers prélèvements montrent une résurgence du virus, à des niveaux minimes. L'incidence de l'infection remonte également dans certains départements d'Ile-de-France, mais il est trop tôt pour parler d'un rebond épidémique.

Par Chloé Hecketsweiler et Denis Cosnard

Publié le 08 juillet 2020 à 03h54 - Mis à jour le 08 juillet 2020 à 09h56 · Lecture 5 min.

Reste à comprendre exactement le phénomène. « *S'agit-il d'un signe qu'avec le déconfinement, l'épidémie repart ?* » s'interroge Anne Souyris, l'adjointe à la Maire de Paris chargée de la santé. *C'est l'inquiétude, mais nous avons besoin d'éléments complémentaires.* » Même prudence au sein de l'agence régionale de santé (ARS) d'Ile-de-France. « *Nous avons pris connaissance de ces analyses, mais nous devons construire la méthode pour les exploiter. Nous ne voulons pas nous engager sur de fausses pistes* », souligne Aurélien Rousseau, le directeur de l'ARS.

Accueil > Actualité > Institut > Obépine fait des eaux usées un outil de santé publique

## Obépine fait des eaux usées un outil de santé publique

Guerre en Ukraine Politique International Société Vox Économie Sport Culture Voyage Style Madame Vin

Médecine

Animaux & Biodiversité

Archéologie & Paléontologie

Géologie

Maths, physique et chimie

Accueil > Actualité > Sciences & Environnement



Réservé aux abonnés

## Covid-19: les autorités sanitaires tardent à intégrer l'analyse des eaux usées

Par **Marc Cherki**

Publié le 11/10/2021 à 21:01, mis à jour le 11/10/2021 à 21:08

# Réponse institutionnelle

- **Données transmises** aux autorités de santé, **aux collectivités** et **aux citoyens\***, depuis janvier 2021
- **Recommandation Européenne (mars 2021)**
- **SUM'Eau (DGS-ANSES/SPF)** doit se substituer à Obépine pour assurer la surveillance régulière, qui **pourrait devenir réglementaire**



PLANÈTE · CORONAVIRUS ET PANDÉMIE DE COVID-19

## Covid-19 : la surveillance des eaux usées intégrée aux indicateurs épidémiologiques

Dans un premier temps, le système de surveillance reposera sur les prélèvements effectués dans douze stations d'épuration en France métropolitaine, soit une par région, à l'exception de la Corse.

Par Julien Lemaigen

Publié le 05 octobre 2023 à 20h13, modifié le 06 octobre 2023 à 08h55 · 🕒 Lecture 3 min. · [Read in English](#)

**Marianne**



MENU



Marianne TV



Connexion

S'ABONNER



POLITIQUE ▾

SOCIÉTÉ ▾

ÉCONOMIE ▾

MONDE ▾

AGORA ▾

CULTURE ▾

ART DE VIVRE ▾

RÉCITS CRIMINELS

## Prélèvement, labo : comment Santé Publique France va traquer Covid, grippe et bronchiolite dans les eaux usées

Par Marius Matty

Publié le 06/10/2023 à 20:08

## Monkeypox in Paris

**2 weeks** were required for setting-up detection procedure (**Eau de Paris – IRBA (CNR) via Obepine**)  
Samples were already available (no delay)  
**MOT regulation delayed analysis/publication by months**

*Würtzer et al. Environ. Sci. Technol. Lett. 2022, 9, 11, 991–996 (oct 22)*



## SARS-CoV-2 variants in planes from China

On **Jan 27<sup>th</sup> 2022**, a meeting between Obepine, CNRGH and BPMP results in proposing a strategy to collect **black waters** from planes from China (DGS supervision).



LHN (Sum'Eau)

EdP (Obepine+)

BMPPM

SARS quantification

CNRGH (Obepine+)

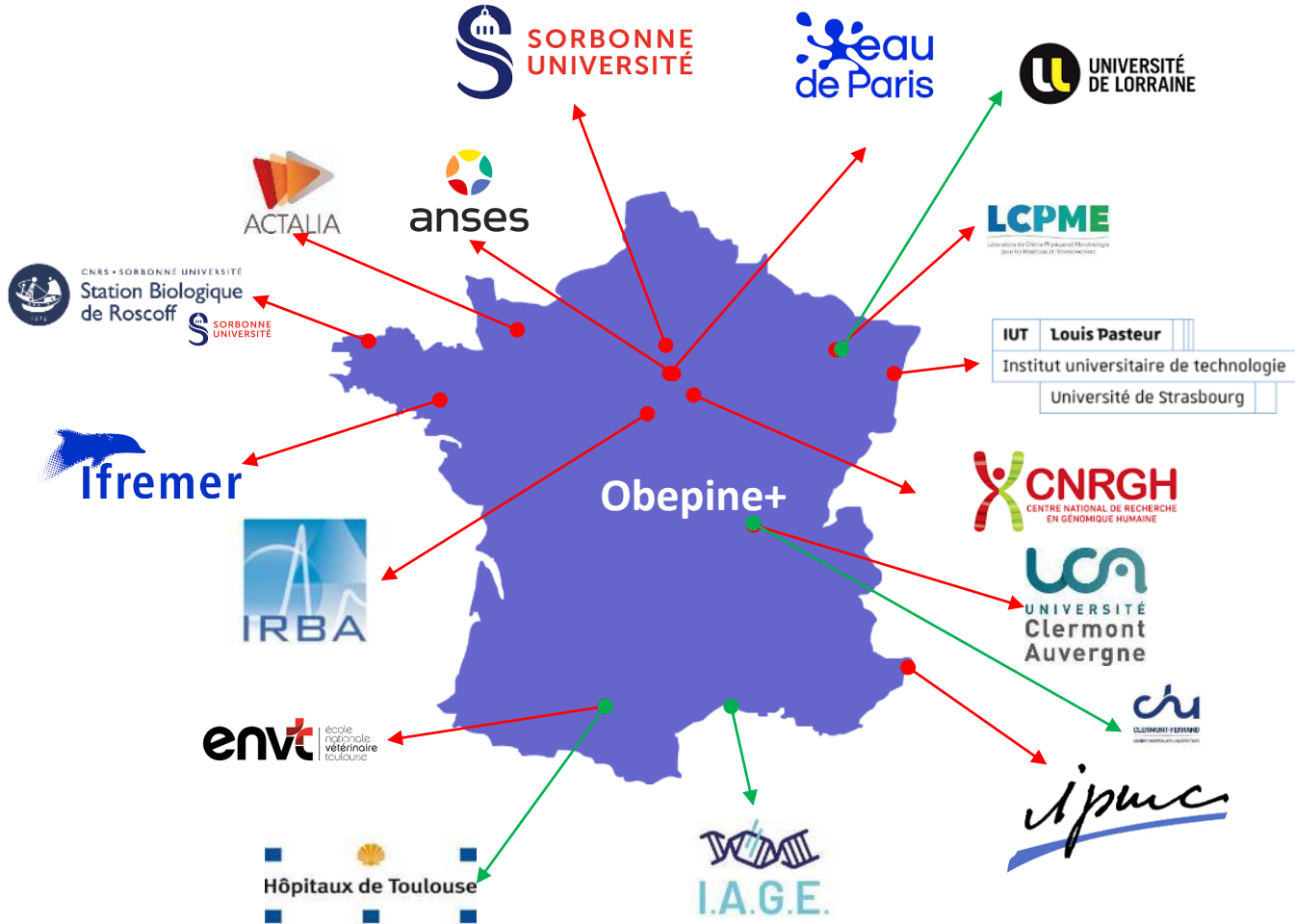
IPMC (Obepine+)

**Variant presumptive I.D.**  
**(First hit Feb 9<sup>th</sup>)**

# From Obepine to Obepine+

Institut Pasteur de la Guyane  
Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie

VEOLIA EAU  
CNRS  
INRAE  
Inserm  
La science pour la santé  
From science to health



SUEZ  
SAUR  
SIAAP  
Service public de l'assainissement

# Aims of Obepine+

- To **support R&D projects** on WBE (in the context of EID)
  - Innovative methods, strategies and models using genomic approaches
  - Shared platforms
    - Aquabank
    - P3 laboratories (4) opened to WBE projects
    - Open lab. dedicated to molecular R&D (SU Roscoff – IAGE)
    - Common sequencing and bio-mathematics platform (SU, CNRGH, IPMC)
- To host **basic research projects** supported by other funding sources
- To **provide an ecosystem** to promote collaborations with **academics and private companies**
- To **collaborate with other networks** (i.e. Sum'Eau, Prezode) for protocols improvement and data sharing
- To **implement WWBE in other countries** (South America, Africa, India ?)

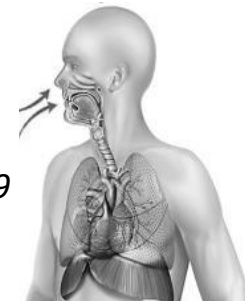
# INTEGRATED SURVEILLANCE in PRIMARY CARE AND OF WASTEWATERS (2.5 millions €)



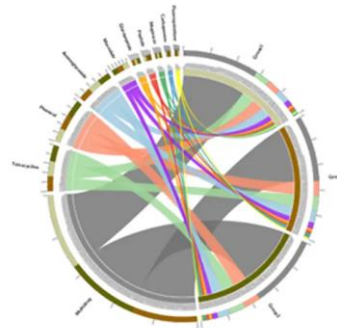
Waste water data



*Flu, RSV, COVID-19*



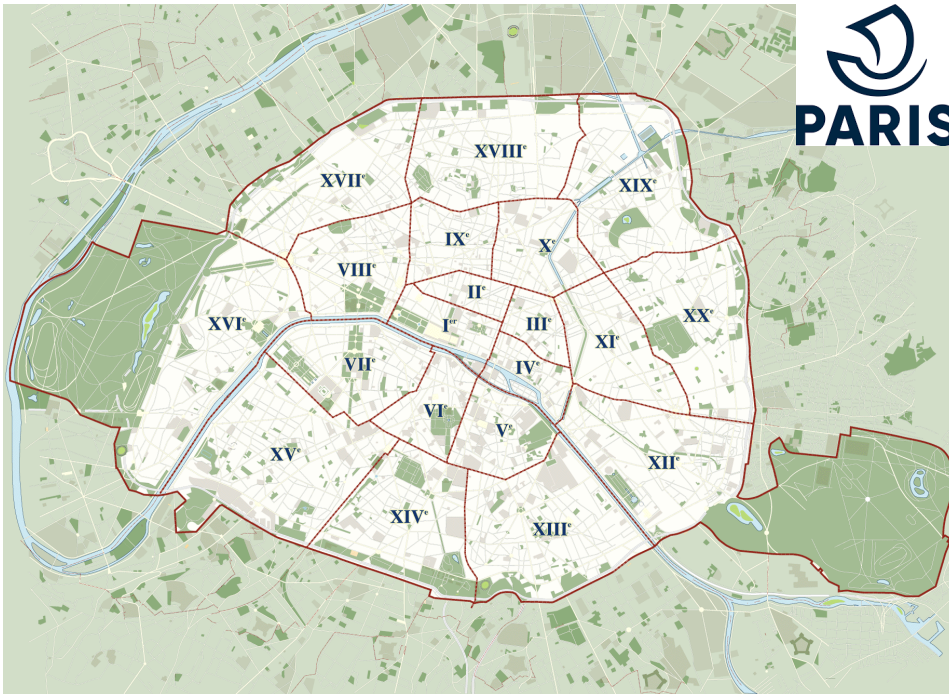
General practitioners



Metagenomic on tissues in the population



# Characterizing Vulnerabilities through Raw Wastewater (letter of intent)



- . **Investigating microbes and molecules** in Paris sewers (drugs, anti-depressive, analgesic, antibiotics...)
- . **Map social inequities** with sociologists

# Financial supports





L. Moulin  
(Microbiologie)



S. Wurtzer  
(Virologie)



I. Bertrand  
(Virologie)



C. Ganzer  
(Virologie)



Y. Maday  
(Mathématiques)



V. Maréchal  
(Virologie)



J.M. Mouchel  
(Hydrologie)



M. Boni  
(Infectiologie)



S. Le Guyader  
(Virologie)

**Contributeurs :** S.Regnier, D.Vernhet, Ph.Lebaron, O. Leroy, N. Cluzel, S. Wang, K. Laurent, M. Courbariaux, P. Waldman.

**Laboratoire d'analyse:** Ifremer Nantes, Inovalys, CIRSEE, LDA76, Qualyse, IUT Louis Pasteur, Eau de Paris, HSM, LGME, Actalia, LCPME, GEIST Limoges

**Operateurs :** VEOLIA, Suez, SAUR, SIAAP