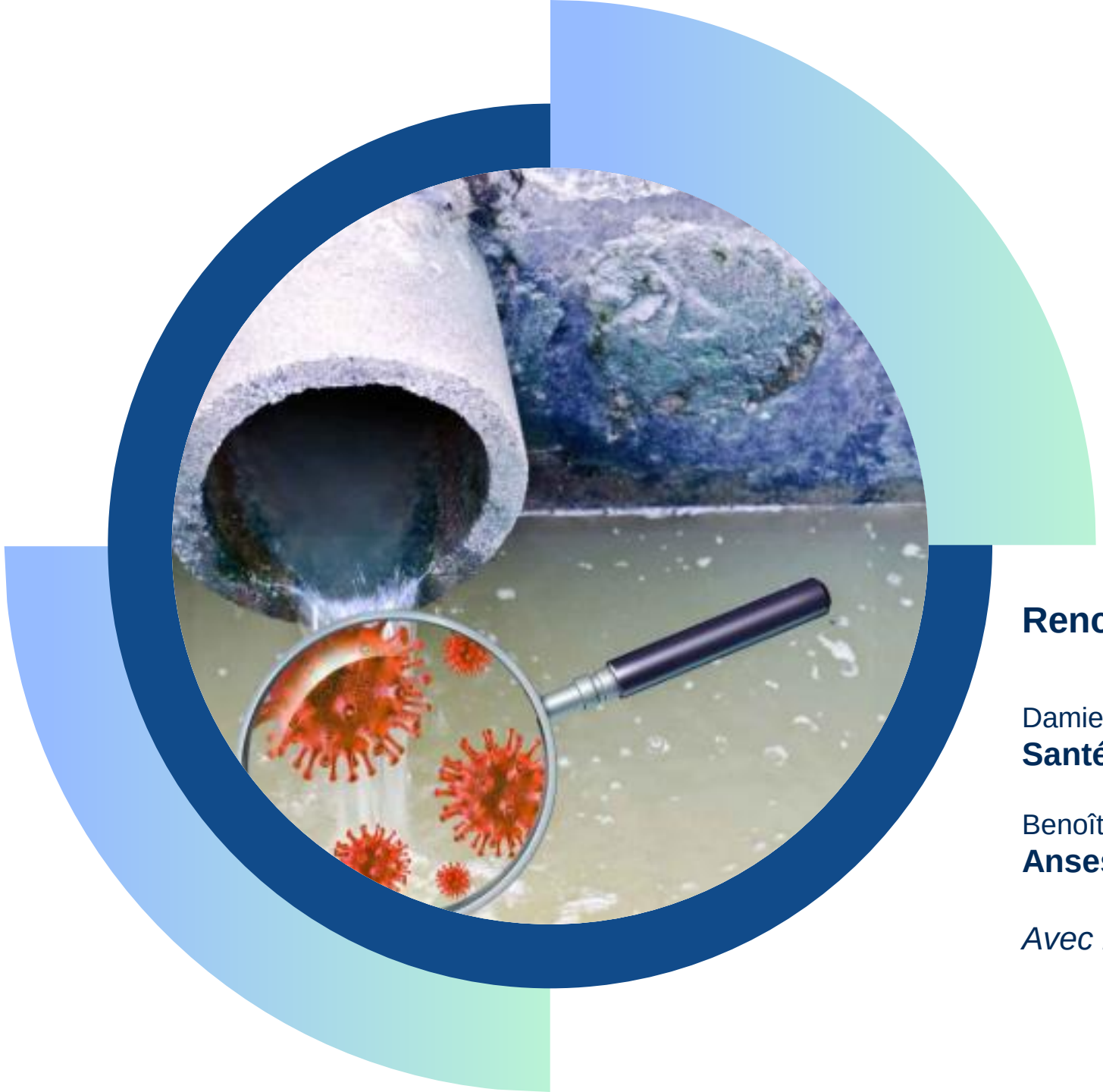


# Surveillance des eaux usées : du concept à la directive européenne

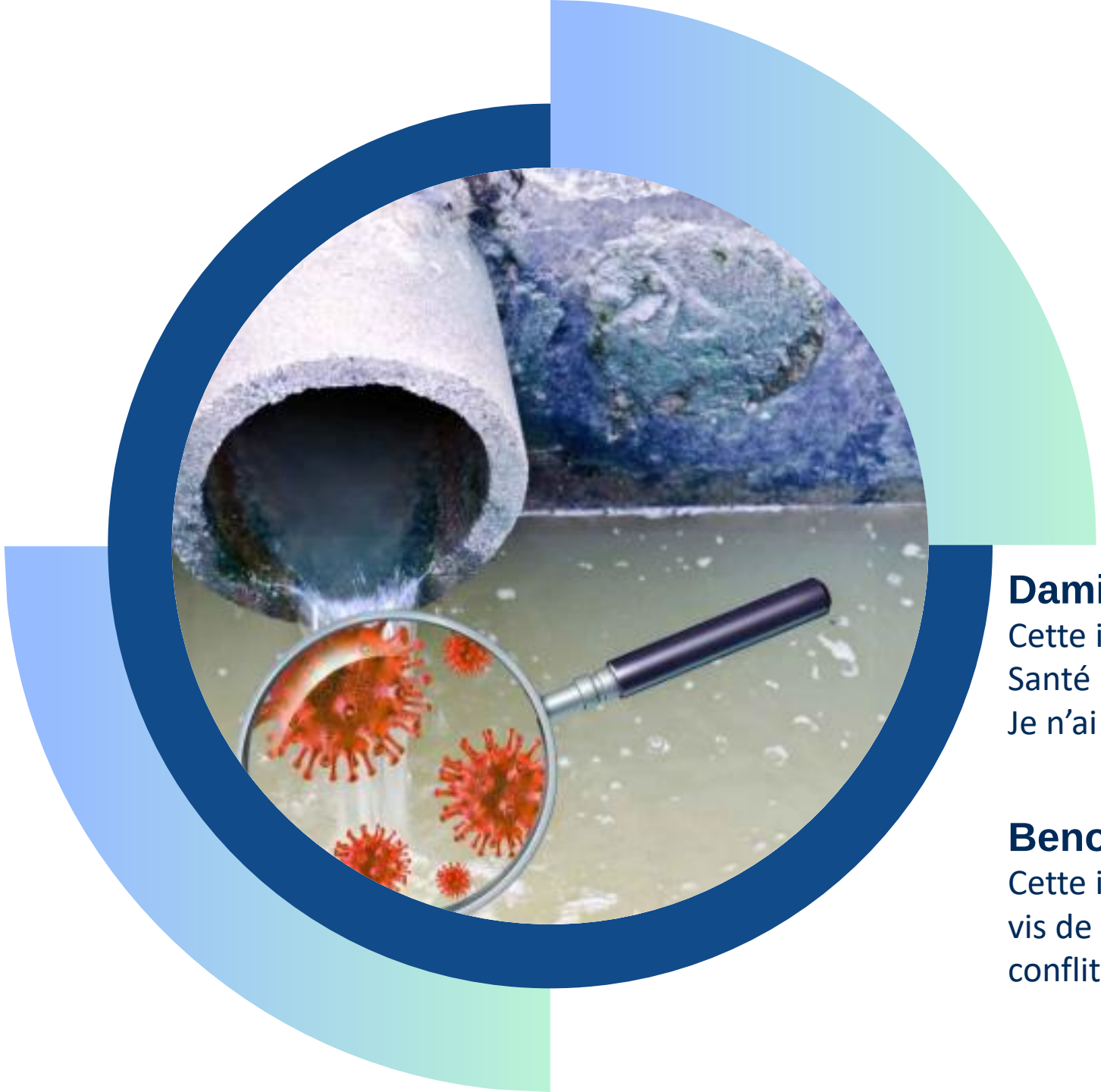
**Rencontres de Santé publique France**


Damien MOULY
**Santé publique France**

Benoît GASSILLOUD
**Anses – LHN**

*Avec la contribution de : Cécile DURAND, Laila TORO*


**09/11/2026**



**Rencontres de Santé publique France**


**Damien MOULY,**

Cette intervention est faite en tant que personnel de Santé publique France, organisateur de la manifestation. Je n’ai pas de conflit d’intérêt en lien avec le sujet traité.

**Benoît GASSILLOUD,**

Cette intervention est faite en toute indépendance vis-à-vis de l’organisateur de la manifestation. Je n’ai pas de conflit d’intérêts en lien avec le sujet traité.


**09/11/2026**

CONCEPT

TEXTES RÉGLEMENTAIRES AU NIVEAU EUROPÉEN

DISPOSITIF EN FRANCE

ENSEIGNEMENTS TIRÉS

CONCLUSIONS

CONCEPT

TEXTES RÉGLEMENTAIRES AU NIVEAU EUROPÉEN

DISPOSITIF EN FRANCE

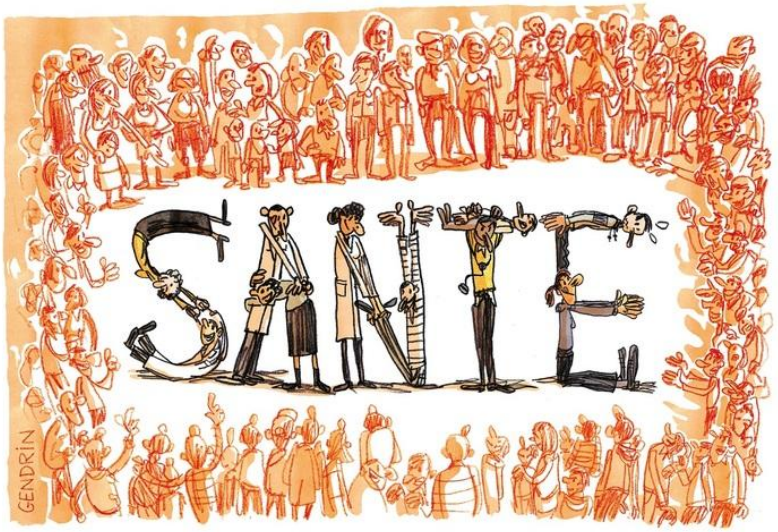
ENSEIGNEMENTS TIRÉS

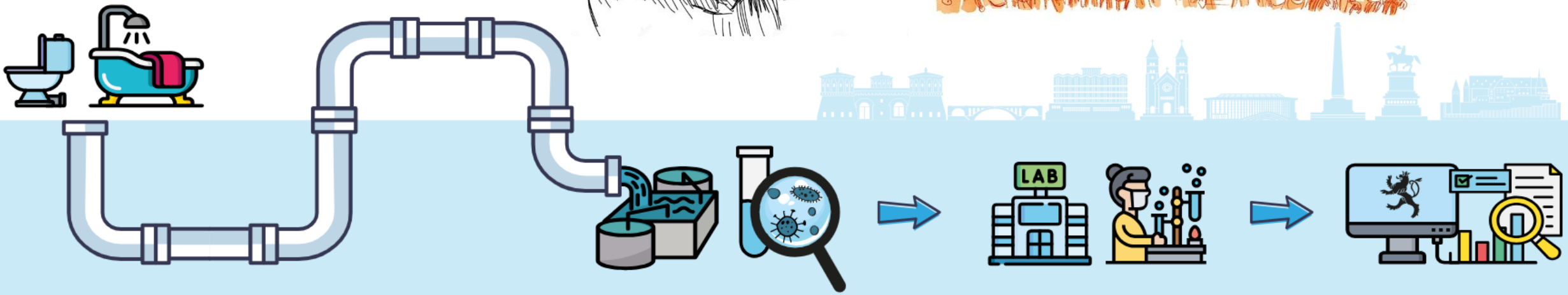
CONCLUSIONS

# La surveillance des eaux usées dans une perspective d'aide à la décision en santé publique

## Principes





# La surveillance des eaux usées dans une perspective d'aide à la décision en santé publique

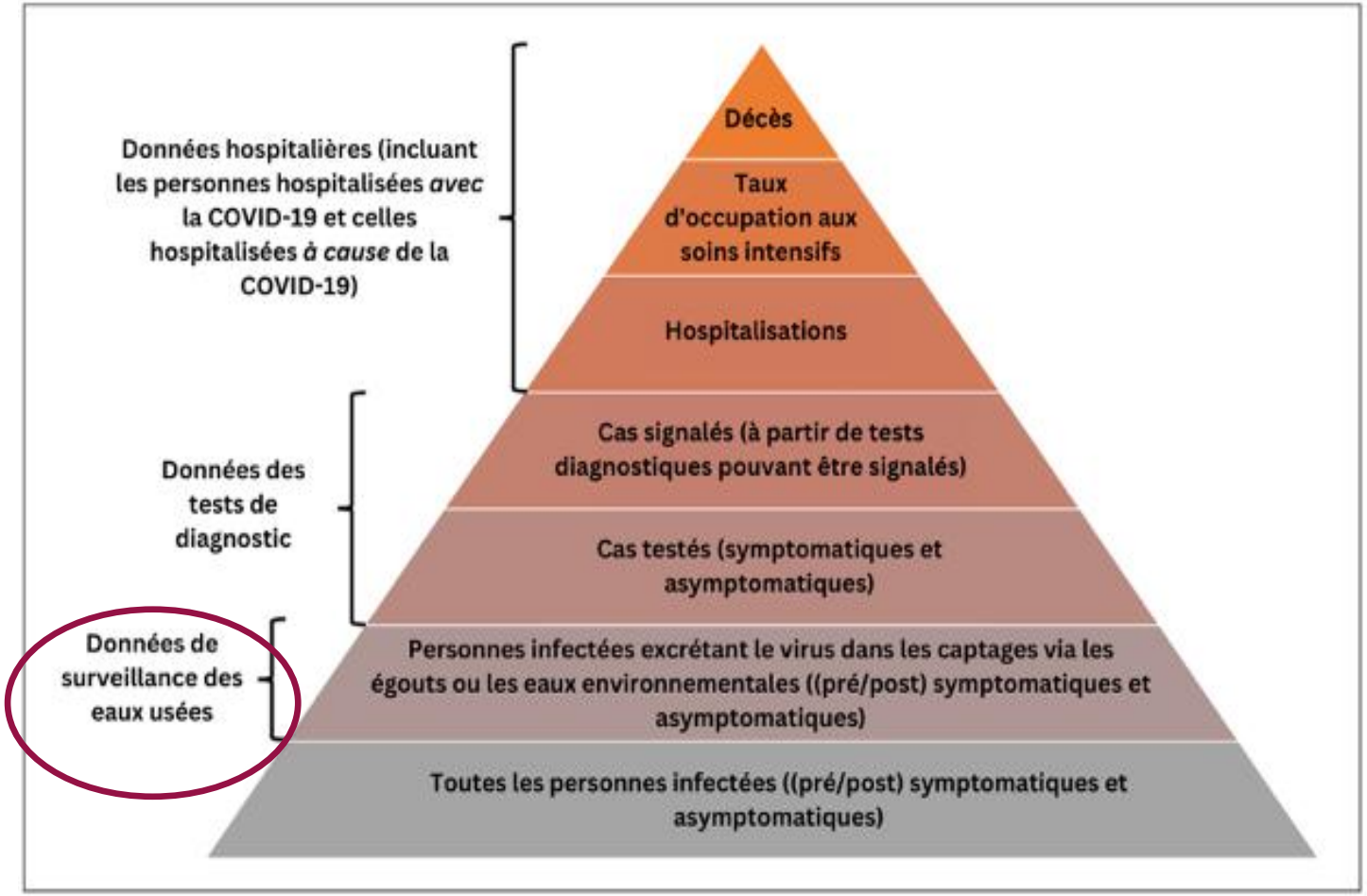



*Figure adaptée de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), 2022.WHO-HEP-ECH-WSH-2022.1*

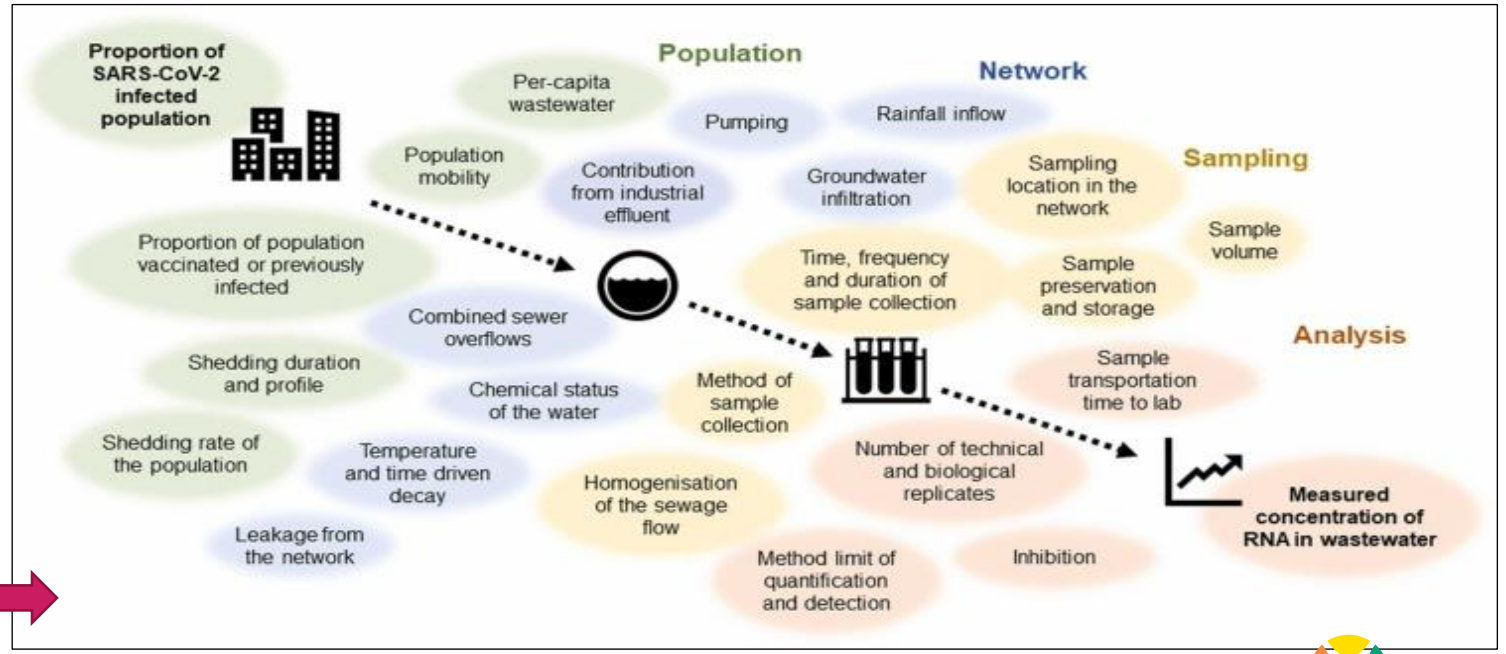
## Intérêts

- **Complémentaire** des autres données de surveillance
- **Données indépendantes de l'état de santé** (symptomatique & asymptomatique) **et du recours aux soins ou dépistage**
- **Spécifique d'un agent pathogène** (suivi variant)
- **Indicateur agrégé** (populationnel)
- **Détection précoce** (circulation virale, émergence d'un variant)
- **Suivi de tendance**
- **Analyses retrospectives** possible
- **Capacité à tester rapidement de nombreuses cibles** (alertes, émergences)

# La surveillance des eaux usées dans une perspective d'aide à la décision en santé publique

## Limites

- **Données non pré-existantes =>** un « coût d'entrée » non négligeable pour monter le dispositif
- **Données agrégées =>** ne permet pas d'avoir des informations sur les individus infectés (âge, sexe, sévérité…)
- **Ne mesure pas l'impact =>** ne permet pas d'estimer précisément un nombre de cas humains infectés
- **Non spécifique de l'homme =>** distinction +/- possible à l'analyse
- **Une matrice complexe à analyser =>** nombreux facteurs pouvant influencer le résultats




*Wade et al., 2022, J of Hazardous Materials*

CONCEPT

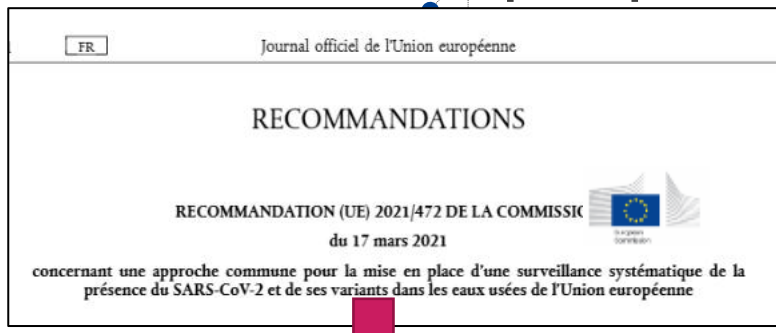
## TEXTES RÉGLEMENTAIRES AU NIVEAU EUROPÉEN

DISPOSITIF EN FRANCE

ENSEIGNEMENTS TIRÉS

CONCLUSIONS

# Mars 2021, Recommandation de la Commission européenne relative à la surveillance des eaux usées


FR

Journal officiel de l'Union européenne

RECOMMANDATIONS

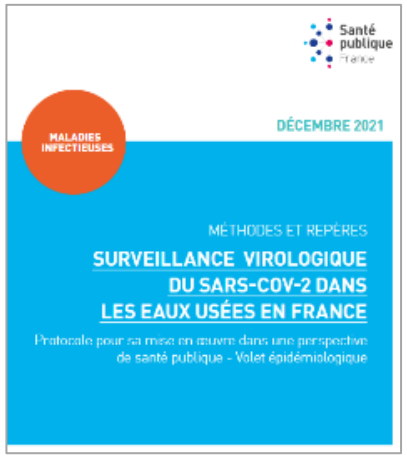
RECOMMANDATION (UE) 2021/472 DE LA COMMISSIC

du 17 mars 2021

concernant une approche commune pour la mise en place d'une surveillance systématique de la présence du SARS-CoV-2 et de ses variants dans les eaux usées de l'Union européenne

=> Reconnaissance de la surveillance basée sur les eaux usées (WBS) comme un outil d'alerte précoce complémentaire à l'échelle de la population pendant la pandémie de COVID-19

- Accent mis sur le SARS-CoV-2 et ses variants
- Couverture recommandée pour les grandes agglomérations (≥ 150 000 habitants)
- A jeté les bases pour la coordination au niveau de l'UE (HERA) et l'extension au-delà des agents pathogènes liés à la COVID-19




**=> En France : mise en place d'un réseau national de surveillance, SUM'EAU (Surveillance microbiologique des eaux usées), par DGS, DEB, Anses et SpF**

# 2024/3019 DIRECTIVE (UE) 2024/3019 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 27 novembre 2024 relative au traitement des eaux usées urbaines

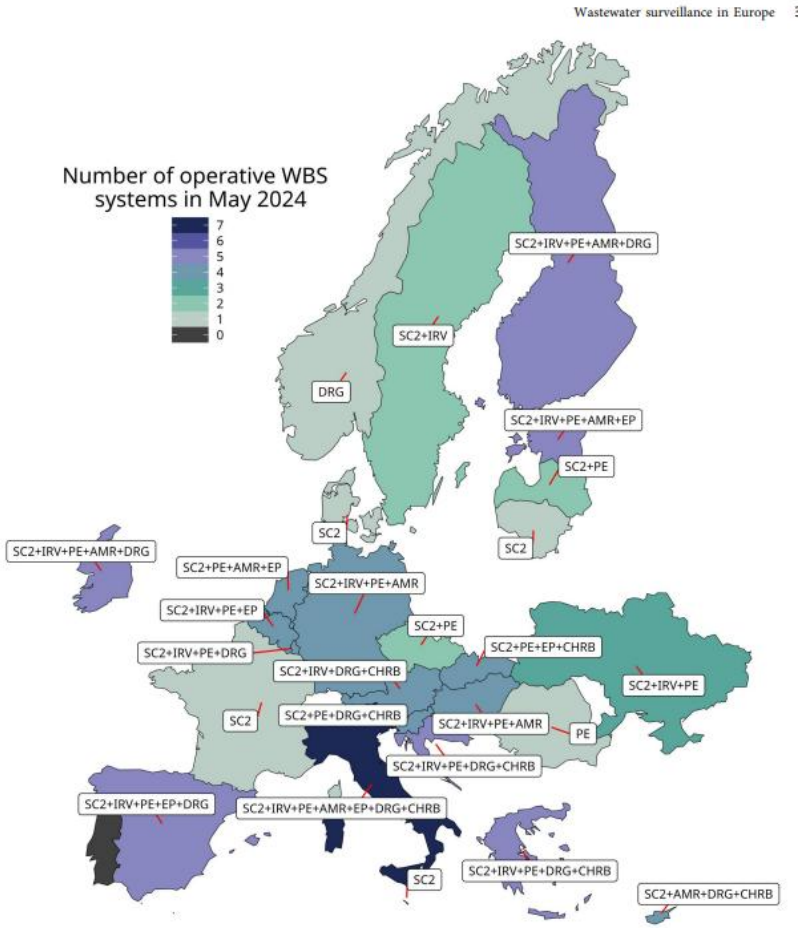
## Implications en matière de surveillance

- Instaure une obligation légale pour les services de gestion des eaux usées
- Exige des États membres qu'ils mettent en place une coordination nationale entre les autorités de santé publique et celles chargées des eaux usées
- Rend obligatoire la surveillance de certains paramètres de santé publique, notamment
  - le SARS-CoV-2
  - le poliovirus
  - la résistance aux antimicrobiens (RAM)
  - les virus de la grippe
  - les agents pathogènes émergents

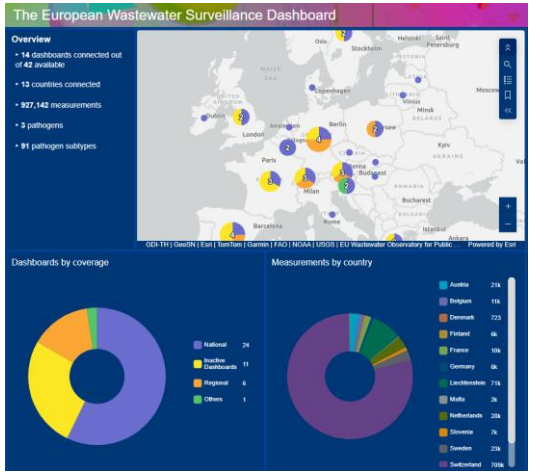
=> rôle dans la fourniture de conseils scientifiques et le soutien aux approches de surveillance

**Crée un cadre réglementaire pour la surveillance** → Modifications réglementaires en France
CSP (art 1413.3 et 8)/ 1 décret / n arrêtés

# Mise en place opérationnelle dans l'union européenne




Towards the institutionalization of wastewater surveillance for public health: results from the EU-WISH mapping survey
Jose Antonio Baz-Lomba 1, Jori Perälä 2, Tarja Pitkänen 3 4, Tuija Leino 2
Eur J Public Health. 2026 Mar 14;36(2):ckaf259.




⇒ La plupart des pays disposaient de systèmes opérationnels de surveillance basée sur les eaux usées, ciblant principalement le SARS-CoV-2

⇒ Des pratiques hétérogènes entre les pays

- Les méthodes d'analyses
- Les méthodes de traitement des données
- L'utilisation des données pour la prise de décision en matière de santé publique
- La diffusion et communication des résultats

# Mise en place opérationnelle dans l'union européenne




An official website of the European Union How do you know?

European Commission

EN

Public Health

Home > Latest updates > Launching GLOWACON: A global initiative for wastewater surveillance for public health

## Launching GLOWACON: A global initiative for wastewater surveillance for public health

**NEWS ANNOUNCEMENT**

21 March 2024 — Health Emergency Preparedness and Response Authority — 3 min read

In cooperation with the European Commission Joint Research Centre (JRC), HERA has launched GLOWACON, the Global Consortium for Wastewater and Environmental Surveillance for Public Health, with the ultimate objective to create an international sentinel system for the early detection, prevention, and real-time monitoring of epidemic threats and outbreaks.



CONCEPT

TEXTES RÉGLEMENTAIRES AU NIVEAU EUROPÉEN

**DISPOSITIF EN FRANCE**

ENSEIGNEMENTS TIRÉS

CONCLUSIONS

# Montée en charge du dispositif SUM'EAU

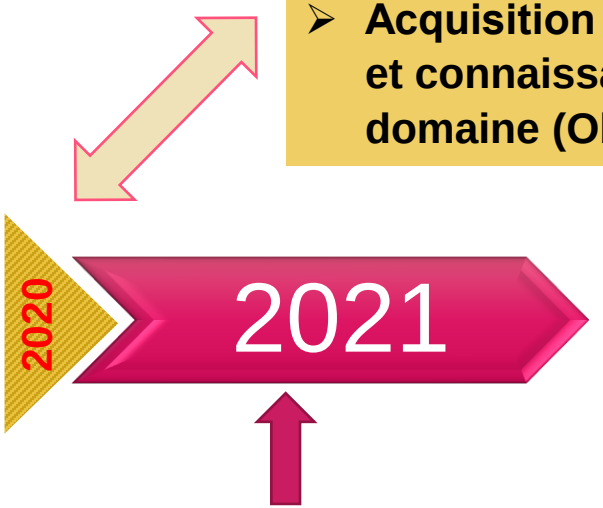
- **Nombreuses actions initiées (2020)**
- **Au niveau national et international**
- **Acquisition d'une importante expérience et connaissance rapidement dans le domaine (Obepine, CNRS, BMPM, etc.)**





# Montée en charge du dispositif SUM'EAU

- **Nombreuses actions initiées (2020)**
- **Au niveau national et international**
- **Acquisition d'une importante expérience et connaissance rapidement dans le domaine (Obepine, CNRS, BMPM, etc.)**




## Stratégie d'échantillonnage

- Groupe de travail : experts du domaine
- Selection de sites de prélèvements (STEU)
- Localisation du point de collecte : Entrée STEU (A3)
- Echantillonnage: 24h asservit au débit
- Fréquence :semaine
- Transport 24h at 4°C

# Montée en charge du dispositif SUM'EAU

- **Nombreuses actions initiées (2020)**
- **Au niveau national et international**
- **Acquisition d'une importante expérience et connaissance rapidement dans le domaine (Obepine, CNRS, BMPM, etc.)**




**Stratégie d'échantillonnage**

- Groupe de travail : experts du domaine
- Selection de sites de prélèvements (STEU)
- Localisation du point de collecte : Entrée STEU (A3)
- Echantillonnage: 24h asservit au débit
- Fréquence :semaine
- Transport 24h at 4°C

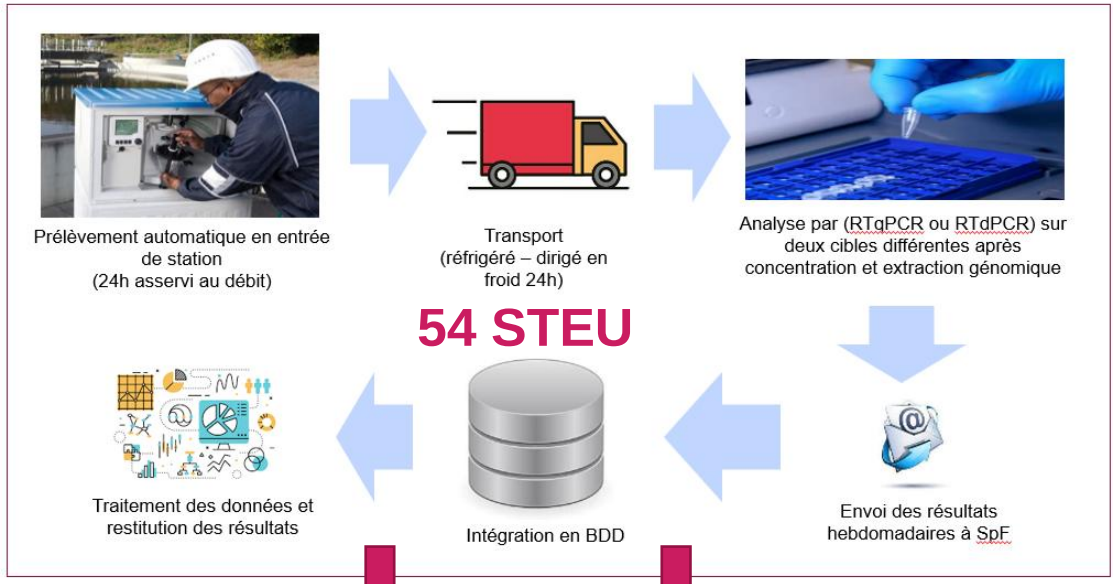
**Monitoring LHN – Anses (LNR) : 12 STEU**

- Concentration
- Extraction
- Purification of the product
- Rt-dPCR (E detec.+quanti. / N1 conf.)
- Expression cg/L
- Normalisation des data
- Resultats rendu dans les 72h

**Cahier des charges**
**Sélection de 4 laboratoires**

# Montée en charge du dispositif SUM'EAU

- **Nombreuses actions initiées (2020)**
- **Au niveau national et international**
- **Acquisition d'une importante expérience et connaissance rapidement dans le domaine (Obepine, CNRS, BMPM, etc.)**




2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025-26

**Stratégie d'échantillonnage**

- Groupe de travail : experts du domaine
- Selection de sites de prélèvements (STEU)
- Localisation du point de collecte : Entrée STEU (A3)
- Echantillonnage: 24h asservit au débit
- Fréquence :semaine
- Transport 24h at 4°C

**Monitoring LHN – Anses (LNR) : 12 STEU**

- Concentration
- Extraction
- Purification of the product
- Rt-dPCR (E detec.+quanti. / N1 conf.)
- Expression cg/L
- Normalisation des data
- Resultats rendu dans les 72h

**Cahier des charges**
**Sélection de 4 laboratoires**

# La surveillance des eaux usées en France

## Réseau SUM'EAU (Santé publique France / Anses)

**SUM'EAU**

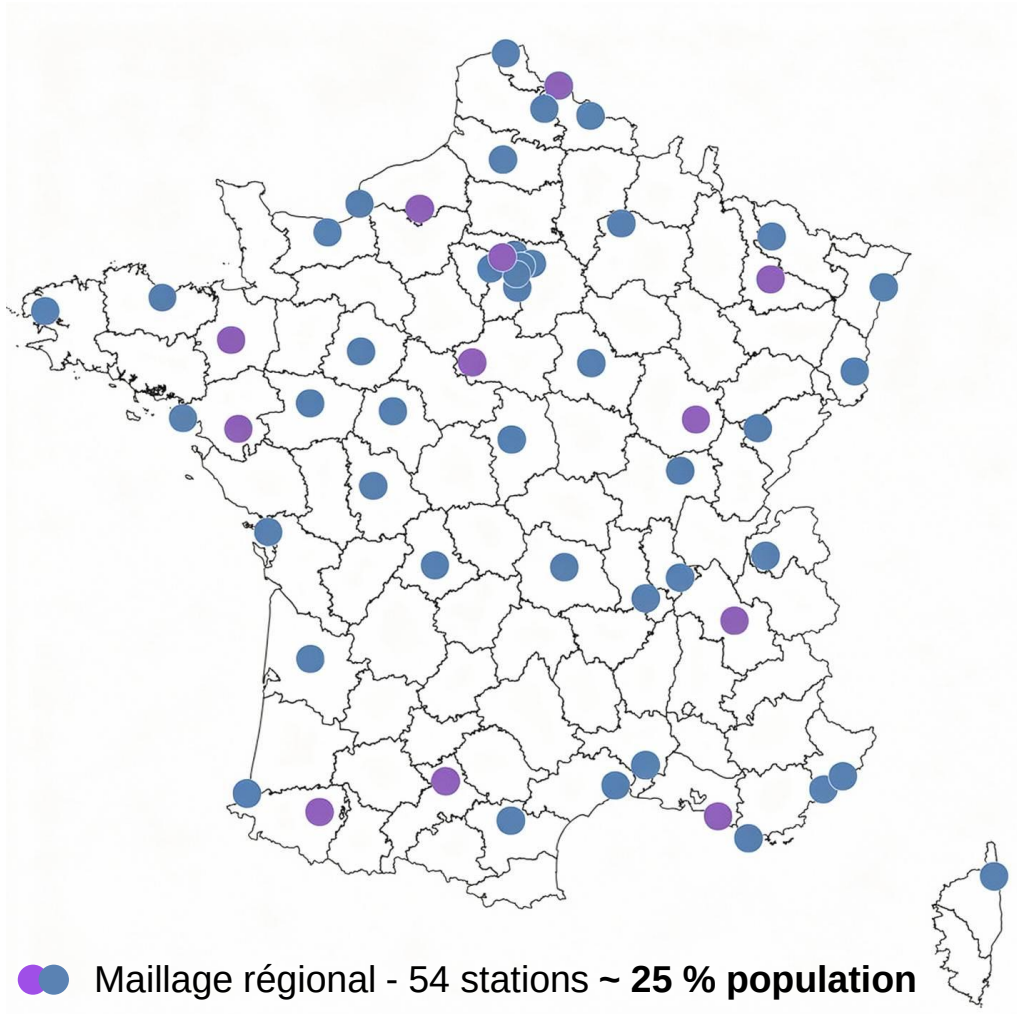
**Surveillance microbiologique des eaux usées**

### SARS-CoV-2 :

- **54 stations** *(depuis février 2024)*
- Analyse hebdomadaire par **4 laboratoires** *(marché public)* + **Anses** (12 STEU)
- Indicateurs **nationaux et régionaux**

### Virus grippaux / VRS : <u>en cours de déploiement</u>

- **12 stations** *(depuis sept. 2024 - expérimentation)*
- Analyse hebdomadaire (sauf l'été) par **Anses**
- Indicateurs **nationaux** (grippe A et grippe B)



Maillage régional - 54 stations **~ 25 % population**

Maillage national - 12 stations **~ 10 % population**

# La Gouvernance Institutionnelle Française du dispositif SUM'EAU

Santé publique France

## Comité de pilotage

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE LA PRÉVENTION
Liberté Égalité Fraternité

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté Égalité Fraternité

PILOTAGE STRATÉGIQUE

### Ministères (DGS / DEB)

- **Direction Générale de la Santé (DGS) :** fixe les priorités sanitaires et les pathogènes cibles
- **Direction de l'Eau (DEB) :** assure l'interface réglementaire environnementale avec les stations (notamment transposition de la DERU2, art 17. dans le code de la santé publique)

Santé publique France

COORDINATION

### Santé publique France

- **Volet Épidémiologique :** propose la stratégie de surveillance, analyse les données et diffuse les indicateurs clés sur le portail Odissé.
- **Gestion du Marché public** : pilote, contractualise et coordonne le réseau de laboratoires prestataires.

anses

EXPERTISE & STANDARDS

### ANSES (LNR)

- **Laboratoire National de Référence** : évalue les méthodes analytiques.
- **Harmonisation technique** : assure la cohérence des résultats entre les laboratoires du marché, organisation d'EIL afin de tester l'aptitude des laboratoires
- **Teste la surveillance de nouveaux pathogènes** d'intérêts (VRS, Rougeole....).
- **Aquathèque** SUM'EAU

EXPERTISE & STANDARDS

### Les CNR

- **Appui développement méthodologique** (échange sur les méthodes, le matériel, doubles analyses)
- **Appui à la surveillance/séquençage** (comparaison avec les souches humaine)
- **cas particulier pour analyse Poliovirus** (caractère MOT)

**Acteurs de la recherche : Obépine+, Inserm, CNRS, etc.**

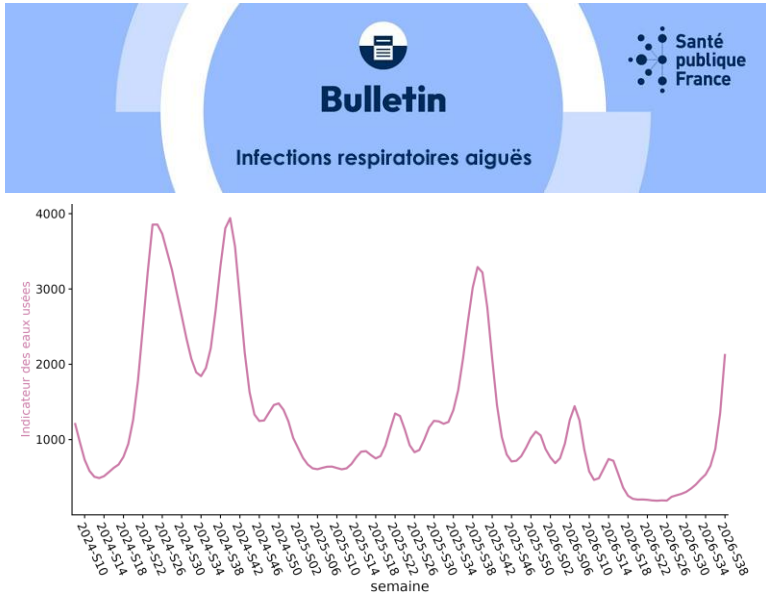
# La surveillance des eaux usées en France

## Réseau SUM'EAU (Santé publique France / Anses) : Restitution des résultats

### Bulletins épidémiologiques

[Infections respiratoires aiguës | Santé publique France]

**Bulletins nationaux et régionaux**



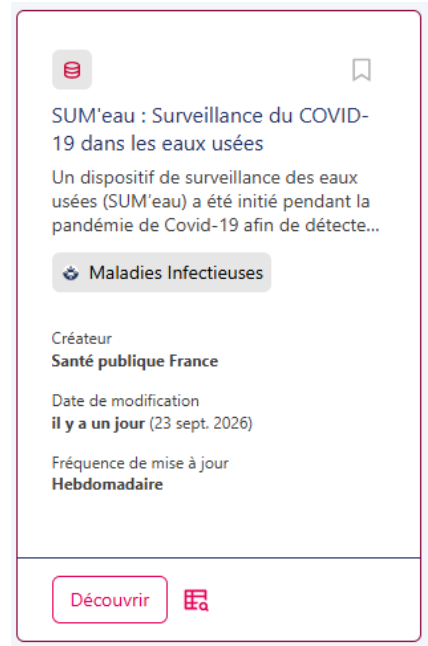

### Odissé (dataviz & open-data)

[Accueil — Odissé]

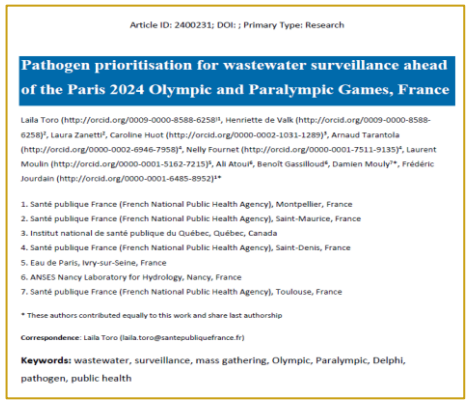
**Représentations des indicateurs nationaux**




**Données brutes**



# Surveillance des eaux usées : autres activités



Article ID: 2400231; DOI: ; Primary Type: Research

**Pathogen prioritisation for wastewater surveillance ahead of the Paris 2024 Olympic and Paralympic Games, France**

Laila Toro (http://orcid.org/0009-0000-8588-6258)[1], Henriette de Valk (http://orcid.org/0009-0000-8588-6258)[1], Laura Zanetti[2], Caroline Huot (http://orcid.org/0000-0002-1031-1289)[3], Arnaud Tarantola (http://orcid.org/0000-0002-6946-7958)[4], Nelly Fournet (http://orcid.org/0000-0001-7511-9135)[4], Laurent Moulin (http://orcid.org/0000-0001-5162-7215)[5], Ali Atoui[4], Benoît Gassilloud[6], Damien Mouly[7]*, Frédéric Jourdain (http://orcid.org/0000-0001-6485-8952)[1]*

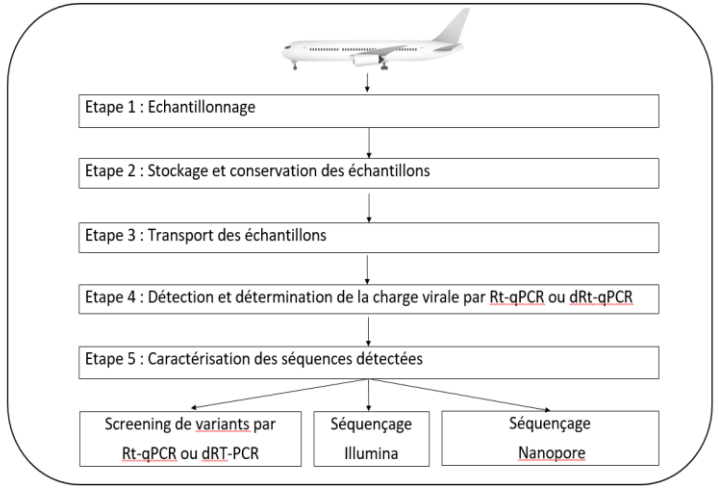
1. Santé publique France (French National Public Health Agency), Montpellier, France
2. Santé publique France (French National Public Health Agency), Saint-Maurice, France
3. Institut national de santé publique du Québec, Québec, Canada
4. Santé publique France (French National Public Health Agency), Saint-Denis, France
5. Eau de Paris, Ivry-sur-Seine, France
6. ANSES Nancy Laboratory for Hydrology, Nancy, France
7. Santé publique France (French National Public Health Agency), Toulouse, France

* These authors contributed equally to this work and share last authorship

**Correspondence**: Laila Toro (laila.toro@santepubliquefrance.fr)

**Keywords:** wastewater, surveillance, mass gathering, Olympic, Paralympic, Delphi, pathogen, public health




Santé publique France




**Expérimentations**

**DROM**

Surveillance eaux usées

**Essais Croisés EILs**

Comparabilité des protocoles, Aptitude…

- SARS CoV-2
- Grippe A/B
- VRS A/B

EU-WISH

**Autres pathogènes d'intérêts…**

Tests sur:
Rougeole
poliovirus

**Séquençage**

Nombreux essais réalisés

- Technologies
- Approches
- Préparation des ARN

anses

CONCEPT

TEXTES RÉGLEMENTAIRES AU NIVEAU EUROPÉEN

DISPOSITIF EN FRANCE

**ENSEIGNEMENTS TIRÉS**

CONCLUSIONS

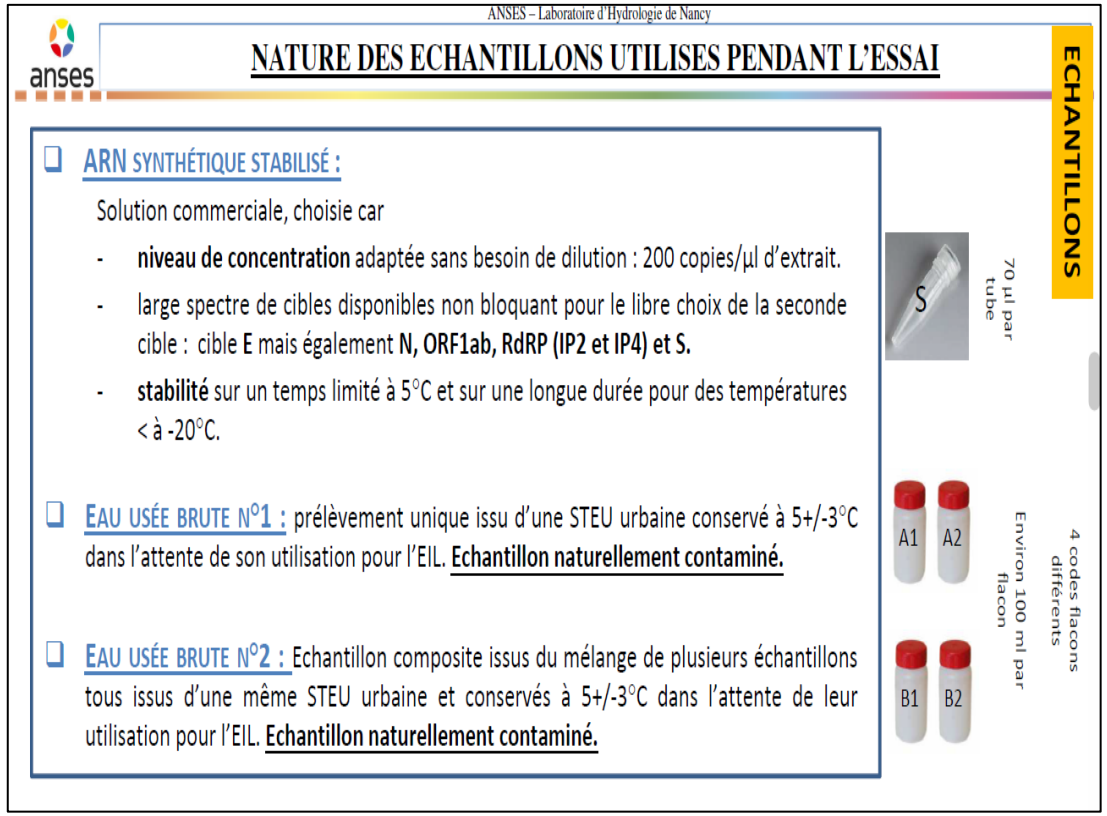
# Des enjeux analytiques à prendre en compte

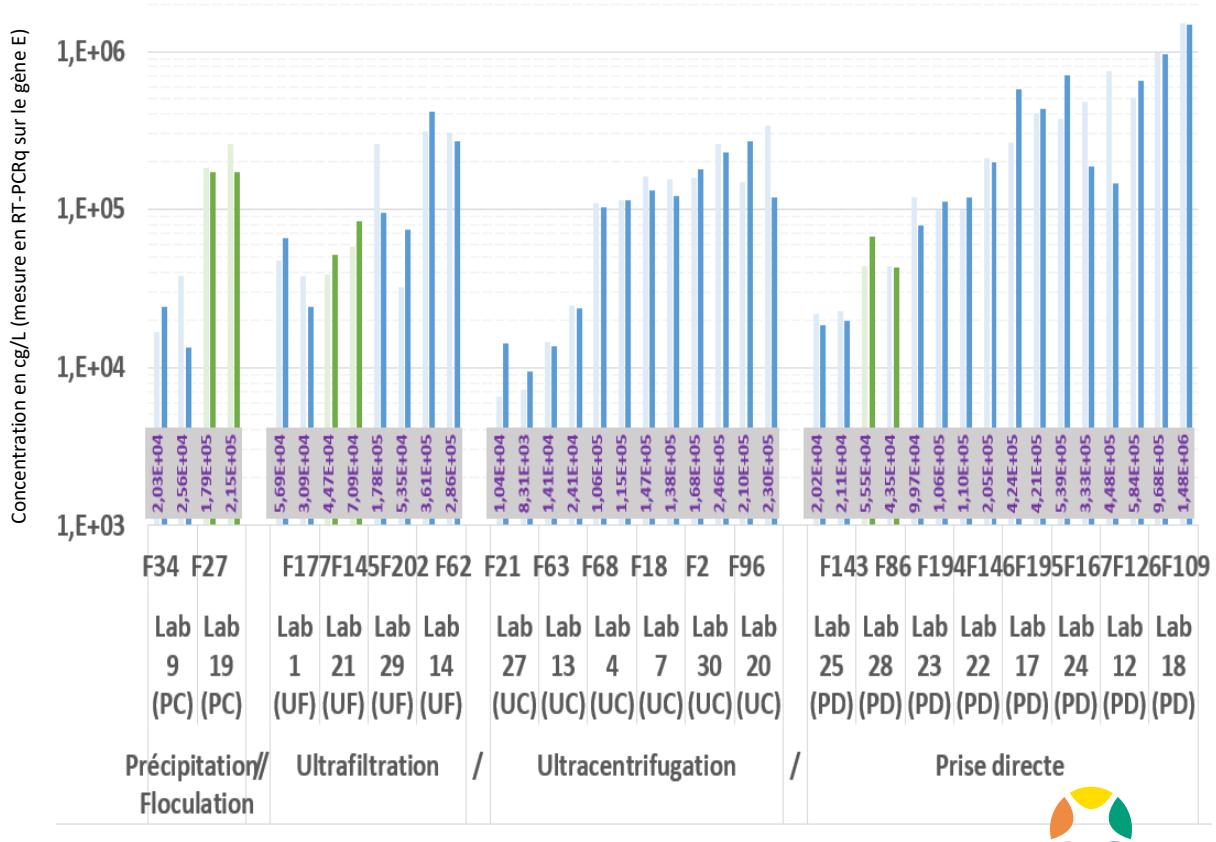
- **Il n'existe pas de méthode d'analyse standardisée (pas de normes)**

→ Méthodes différentes selon les labos et limites de détection (LoD) et de quantification (LoQ) différentes

→ Limite la comparabilité inter-labo et donc inter-région

❖ **Premier EIL organisé en 2022 : concentration du SARS CoV-2 dans des échantillons d'eau usée (23 laboratoires)**



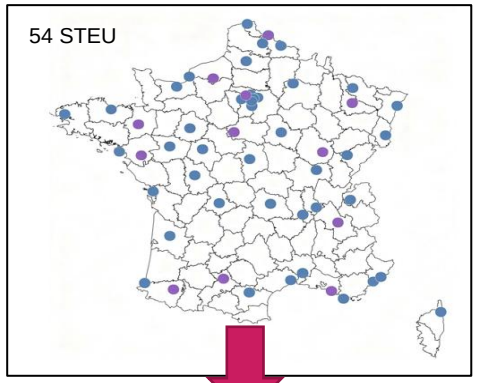
# Des enjeux analytiques à prendre en compte

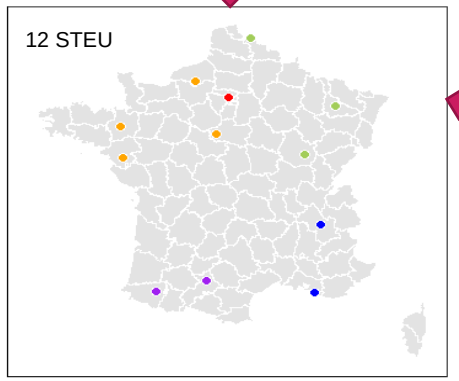
- **Il n'existe pas de méthode d'analyse standardisée (pas de normes)**

→ Méthodes différentes selon les labos et limites de détection (LoD) et de quantification (LoQ) différentes

→ Limite la comparabilité inter-labo et donc inter-région

## ❖ Surveillance et comparaison des résultats entre laboratoires



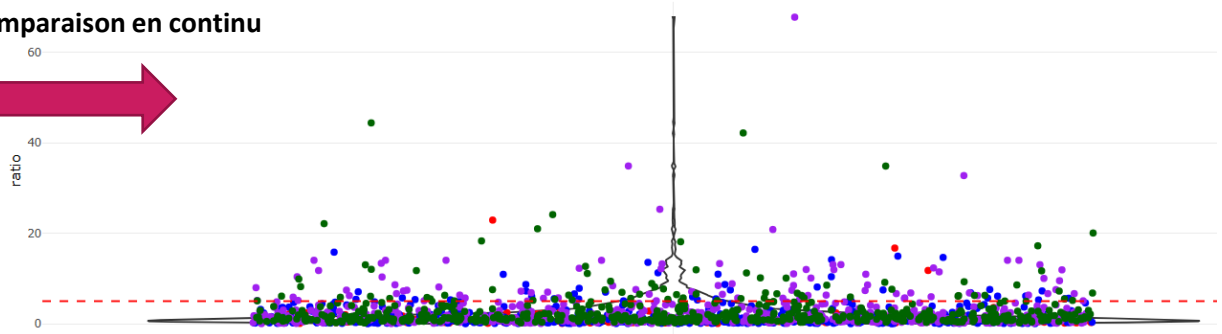

**Chaque semaine**

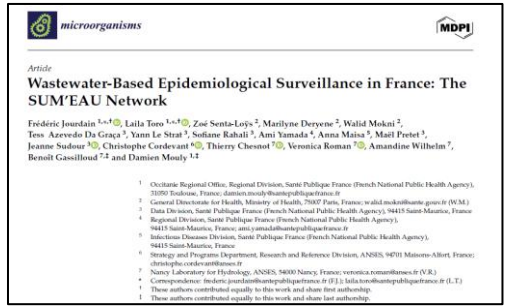
**Monitoring par LNR – Anses**

+

**Monitoring par 4 laboratoires sur des échantillons communs**

**Comparaison en continu**



microorganisms

MDPI

Article

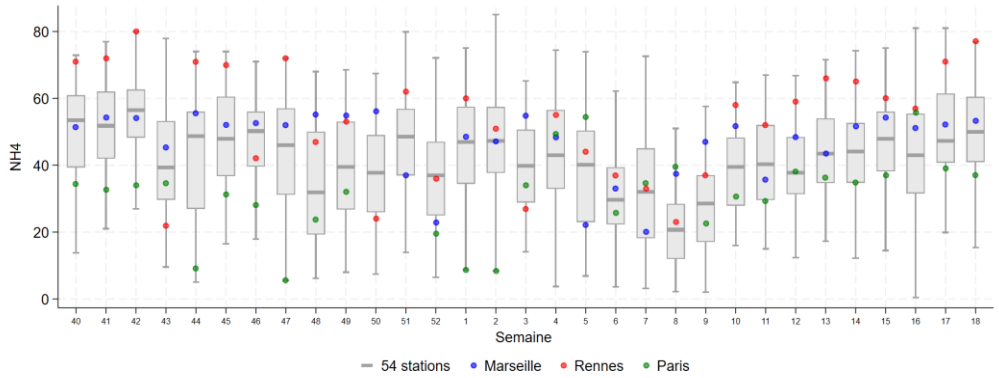
Wastewater-Based Epidemiological Surveillance in France: The SUM'EAU Network

# Interprétation des résultats : une matrice complexe à analyser !

- **La concentration dans un échantillon peut être très fluctuante**

→ Impact des conditions météorologiques => pluviométrie

❖ Evolution de la circulation du SARS CoV-2 dans les eaux usées prélevées au niveau d'une station du réseau



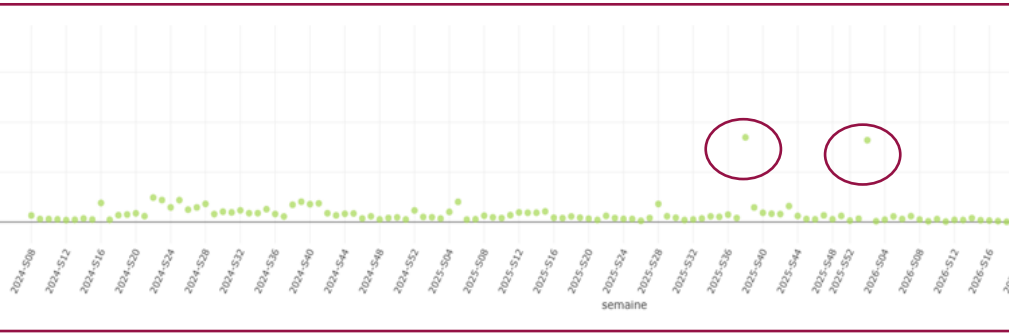

**NH4**

Mesurer et prendre en compte le débit

+ un indicateur de population (N-NH4)

→ Possibilité de valeurs extrêmes ou aberrantes => « partition virale »

❖ Evolution de la circulation du SARS CoV-2 dans les eaux usées prélevées au niveau d'une station du réseau




Recommencer l'analyse si possible

+

Prendre en compte les valeurs précédentes

→ Interférence sur les réactions enzymatiques (RT-PCR) => « Inhibition»

Contrôle de l'inhibition

# Interprétation des résultats : un traitement des données complexe

- **Il n'existe pas de protocole d'analyse standardisée des données**

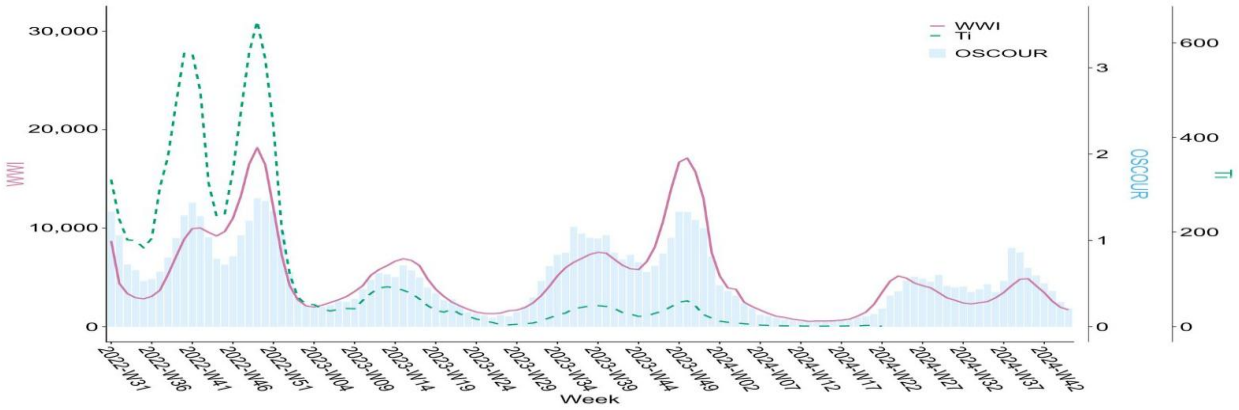
❖ **Séléction et tests de différentes stratégies de normalisation**

| | |
|---|---|
| Normalisation :<br>Ratio entre la concentration virale et NH4 (azote ammoniacal) | Prise en compte de la variation de la population |
| Pondération:<br>Population basée sur le bassin versant de chaque station. | Poids par population desservie<br>Agrégation représentative du territoire |
| Lissage:<br>Modèle généralisé additif (GAM) hiérarchique | Intègre la variabilité locale et la tendance globale<br>Meilleur suivi des tendances Régionales et nationale |

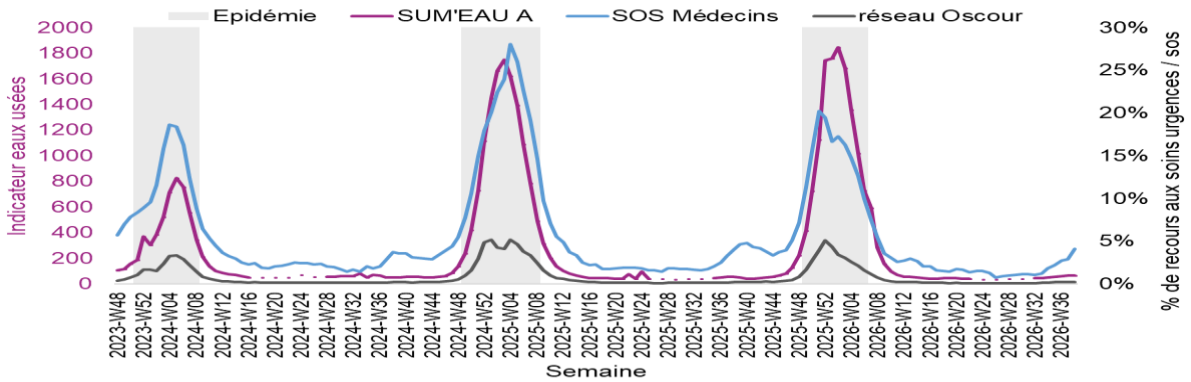
# Interprétation des résultats : importance de la comparaison multisource

- **Valider les jeux de données et comparer ces derniers par rapport à d'autres indicateurs**

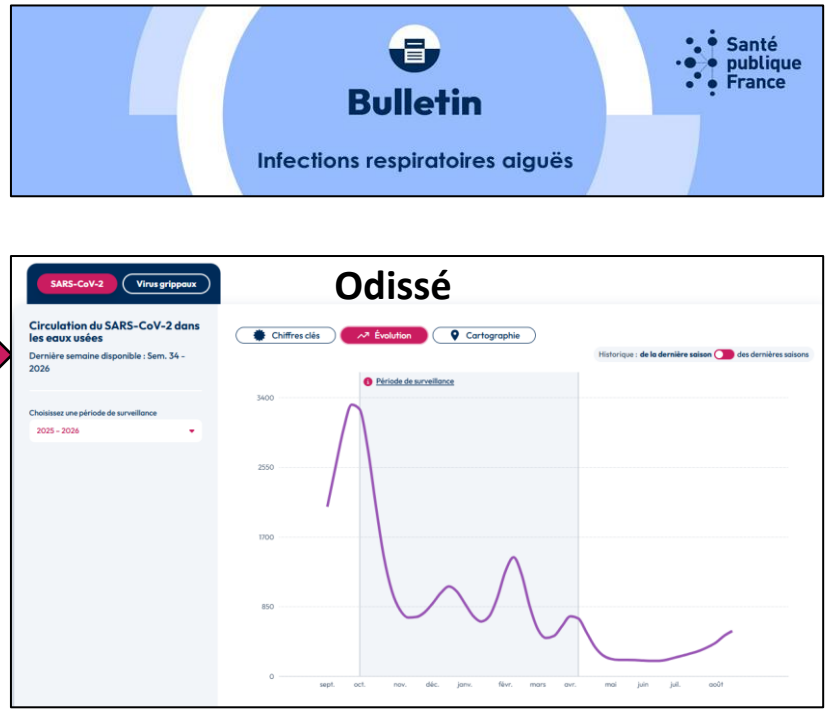
⇒ SARS CoV-2




⇒ Grippe A/B




Validation



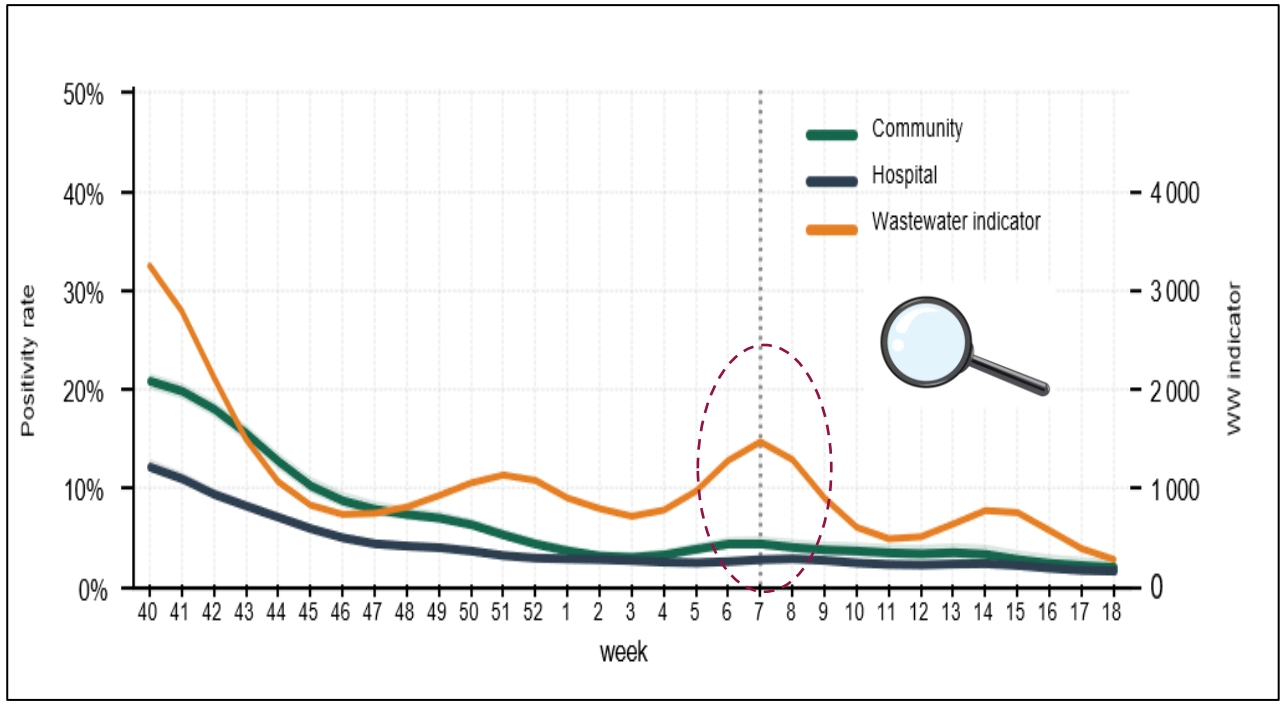

En cours

⇒ VRS A/B

# Interprétation des résultats : mener des investigations en cas de signal inhabituel

- **Comprendre les causes quand cela diverge !**

⇒ SARS CoV-2 – Février 2026







**Analyses rétrospectives sur des échantillons d'eaux usées conservés**

Allan de Clercq *et al.* (soumission en cours)

# Surveillance des eaux usées pour l'action en santé publique – MESSAGES CLES (1/2)

## LE PRINCIPE DE LA SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE N'EST PAS NOUVEAU MAIS AMÉLIORATION DES TECHNIQUES ET NOUVELLES ATTENTES DEPUIS LA CRISE COVID-19

## DES INITIATIVES EUROPÉENNES ONT IMPULSÉ SON DÉPLOIEMENT DANS LES ÉTATS MEMBRES

⇒ Nécessité d'une coordination nationale (institutionnalisation de cette surveillance) / européenne (ECDC)

⇒ Des mandats/rôles clairement établis et des moyens durables

## UNE SURVEILLANCE QUI VIENT COMPLÉTER UN DISPOSITIF GLOBAL DE SURVEILLANCE

⇒ Seule l'analyse croisée de l'ensemble des données de surveillance permet de guider les actions de santé publique : peu de mesures prises sur les seules données eaux usées (sauf PolioV) / communiquer/rétro-informer sur cette analyse intégrée

⇒ Une sensibilité de détection accrue : difficulté d'interpréter et de communiquer des changements de tendance isolés

⇒ Identification des besoins/objectifs/agents pathogènes d'intérêt avec les personnes en charge de la surveillance des pathologies au regard des autres systèmes et des mesures de gestion



# Surveillance des eaux usées pour l'action en santé publique – MESSAGES CLES (2/2)

## UNE MATRICE COMPLEXE => ENJEU D'APPROPRIATION ET DE CRÉDIBILITÉ DE L'OUTIL

⇒ Des enjeux techniques, analytiques, traitement de données

⇒ Importance d'échanges de pratiques, de protocoles, de méthodes d'évaluation, de retours d'expérience

⇒ Collaboration inter-disciplinaire incluant la recherche qui nécessite une articulation ++

## UN DISPOSITIF ENCORE SOUS-EXPLOITÉ

⇒ Un accès en temps quasi réel à une information agrégée et indépendante du recours aux soins sur l'état de santé de 25% de la population

⇒ Déploiement à d'autres agents pathogènes, suivi génomique, territoires

⇒ Capacité de surveillance rétrospective (aquathèque)

⇒ Préparation en cas d'émergences

# Merci pour votre attention


## Remerciements

***Santé publique France*** *: Cécile DURAND, Laïla TORO, Sofiane RAHALI, Damien MOULY, Franck GOLLIOT, Anna MAISA, Javier CASTRO ALVAREZ, Bruno COIGNARD, Yann LE STRAT, Laura ZANETTI, Sibylle BERNARD-STOECKLIN, Asli KILINC, Didier CHE, Tess AZEVEDO DA GRACA, Frédéric JOURDAIN, Aida ALARCON-SANCHEZ*

***Anses*** *: Véronica ROMAN, Alison MANELE, Amandine WILHELM, Sabah EL SAWAHLI, Julien SONNICK, Thierry CHESNOT, Sophie LARDY FONTAN, Christophe CORDEVANT, Benoît GASSILLOUD*

***DGS*** *: Zoé SENTA-LOYS, Walid MOKNI, Manon POPIEUL*

***DEB*** *: Veronique NICOLAS*

***CNR virus respiratoires, CNR rougeole, CNR poliovirus, CNR Mpox***

*Les laboratoires participants au dispositif : Eau de Paris, IAGE, Inovalys, Eurofins*
*Les collectivités, les exploitants des STEU du réseau*