RÉSEAU OBEPINE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

Liberté
Égalité
Fraternité

SARS-CoV-2 & Eaux usées – OBEPINE

OBservatoire **EPI**démiologique da**N**s les **E**aux usées

S. Wurtzer, J-L. Bailly, M. Boni, C. Gantzer, S. Le Guyader, Y. Maday, V. Maréchal, J-M. Mouchel, P. Waldman, L. Moulin

Les entretiens médicaux d'Enghiens les bains **31/10/2020**

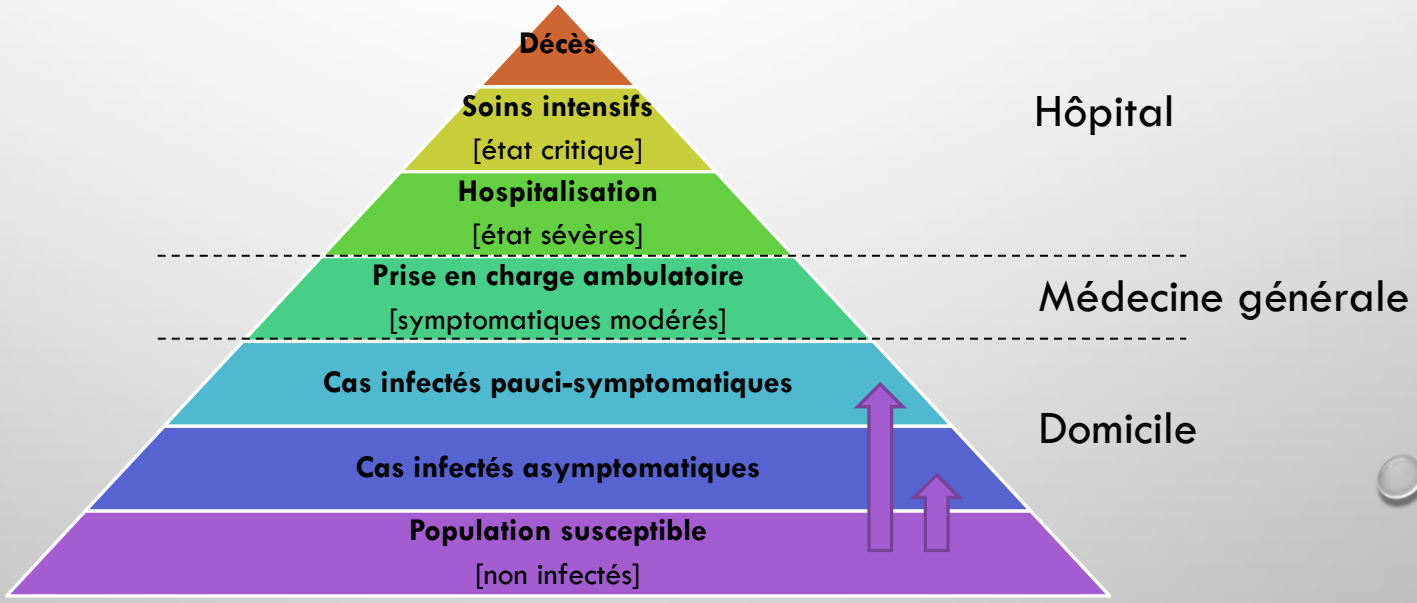
Ifremer · Inserm · IRBA · Service de santé des armées · Université Clermont Auvergne · eau de Paris · cnrs · Sciences Sorbonne Université · Université de Lorraine

> Taux important de patients asymptomatiques et pauci-symptomatiques (>50%)

- Détection basée sur les symptômes est insuffisante

> Coût et difficultés à tester toute la population

> Difficulté à prédire la dynamique de la pandémie



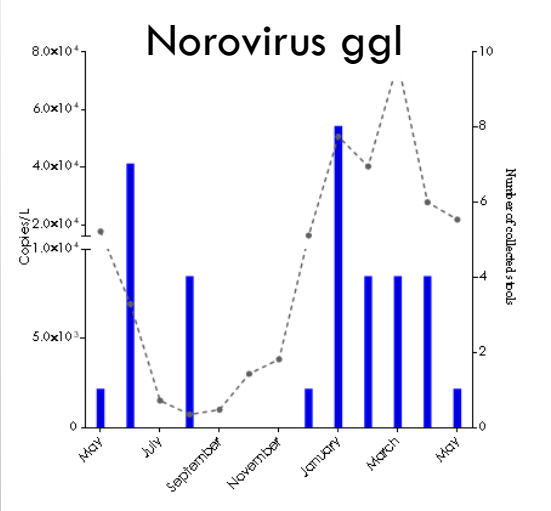
> Comment suivre la pandémie de COVID-19 ?

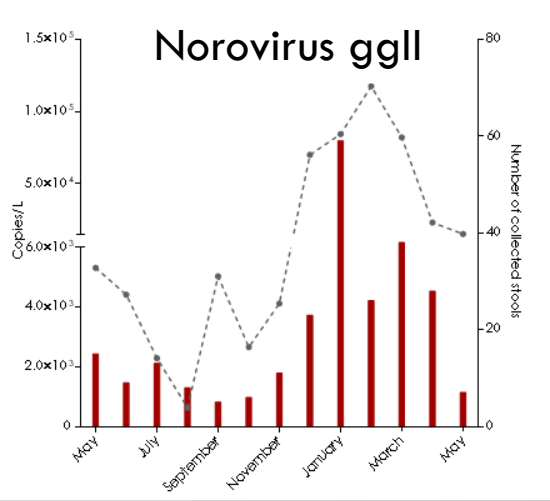
> Intéret de l'épidémiologie à travers le suivi des eaux usées?

> Eaux usées sont déjà utilisées pour suivre des molécules chimiques

> …. Et des micro-organismes

- En 2015 : démonstration de la relation entre la concentration de norovirus ggl et ggll dans les eaux usées et les cas de gastro-entérites aïgues sur la population raccordée au réseau d'assainissement (Prevost et al, 2015 Env Int; Prevost et al, 2015 AEM)





Charge virale = reflet de l'état sanitaire de la population

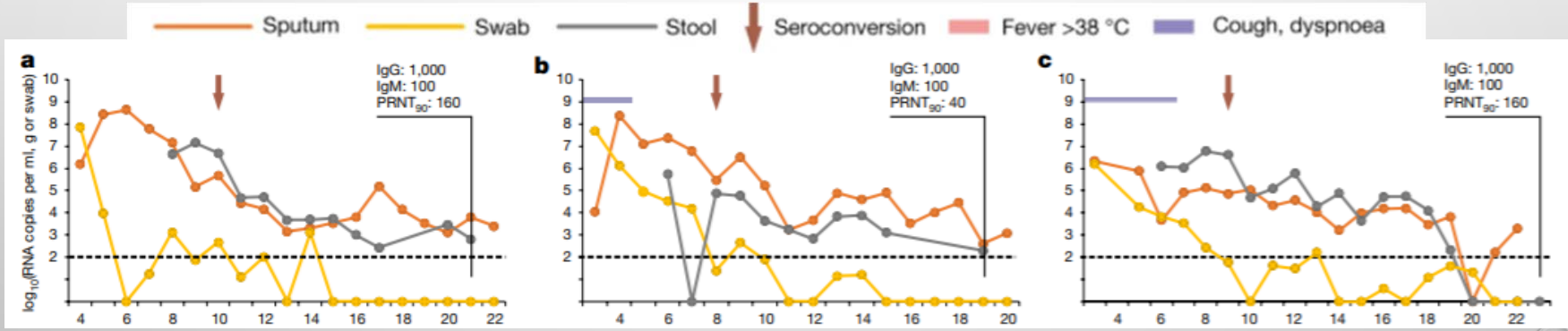
> Application : SARS-CoV-2

> SARS-CoV-1 présent dans les selles de patient

- 10 - 20 % avec des symptômes digestifs (phase entérique)

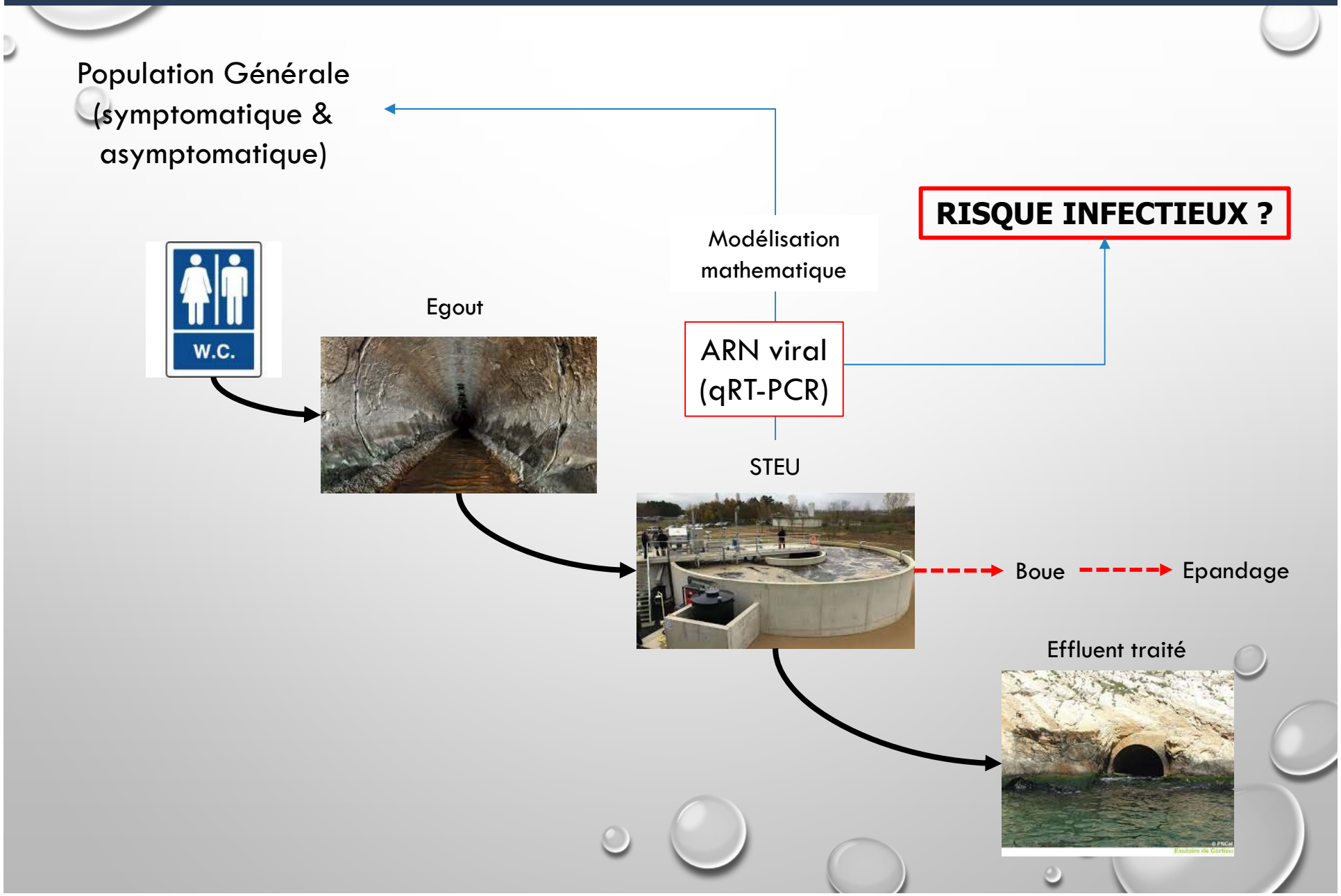
> SARS-CoV-2 également présent dans les selles des patients

- 50 % avec des symptômes digestifs (phase entérique ?)
- Concentrations comprises entre 10^4 to 10^9 équivalents genome/mL
- Période d'excretion prolongée



Wölfel et al 2020, nature

> Mesurer le génome de SARS-CoV-2 dans les eaux usées pourrait permettre de suivre la transmission du virus dans la population


Population Générale
(symptomatique &
asymptomatique)
W.C.
Egout
Modélisation
mathematique
RISQUE INFECTIEUX ?
ARN viral
(qRT-PCR)
STEU
Boue
Epandage
Effluent traité

Groupement d'intérêt scientifique (GIS)

- **EAU DE PARIS** (VIROLOGIE ENVIRONNEMENTALE)
- **SORBONNE-UNIVERSITÉ/CNRS/INSERM** (VIROLOGIE MÉDICALE, MATHÉMATIQUES-MODÉLISATION, HYDROLOGIE)
- **UNIV. NANCY** (VIROLOGIE ENVIRONNEMENTALE)
- **UNIV. CLERMONT-AUVERGNE** (VIROLOGIE ENVIRONNEMENTALE)
- **INSTITUT DE RECHERCHE BIOMÉDICALE DES ARMÉES** (VIROLOGIE MÉDICALE)
- **IFREMER-NANTES** (VIROLOGIE. MILIEUX CÔTIERS, MOLLUSQUES)

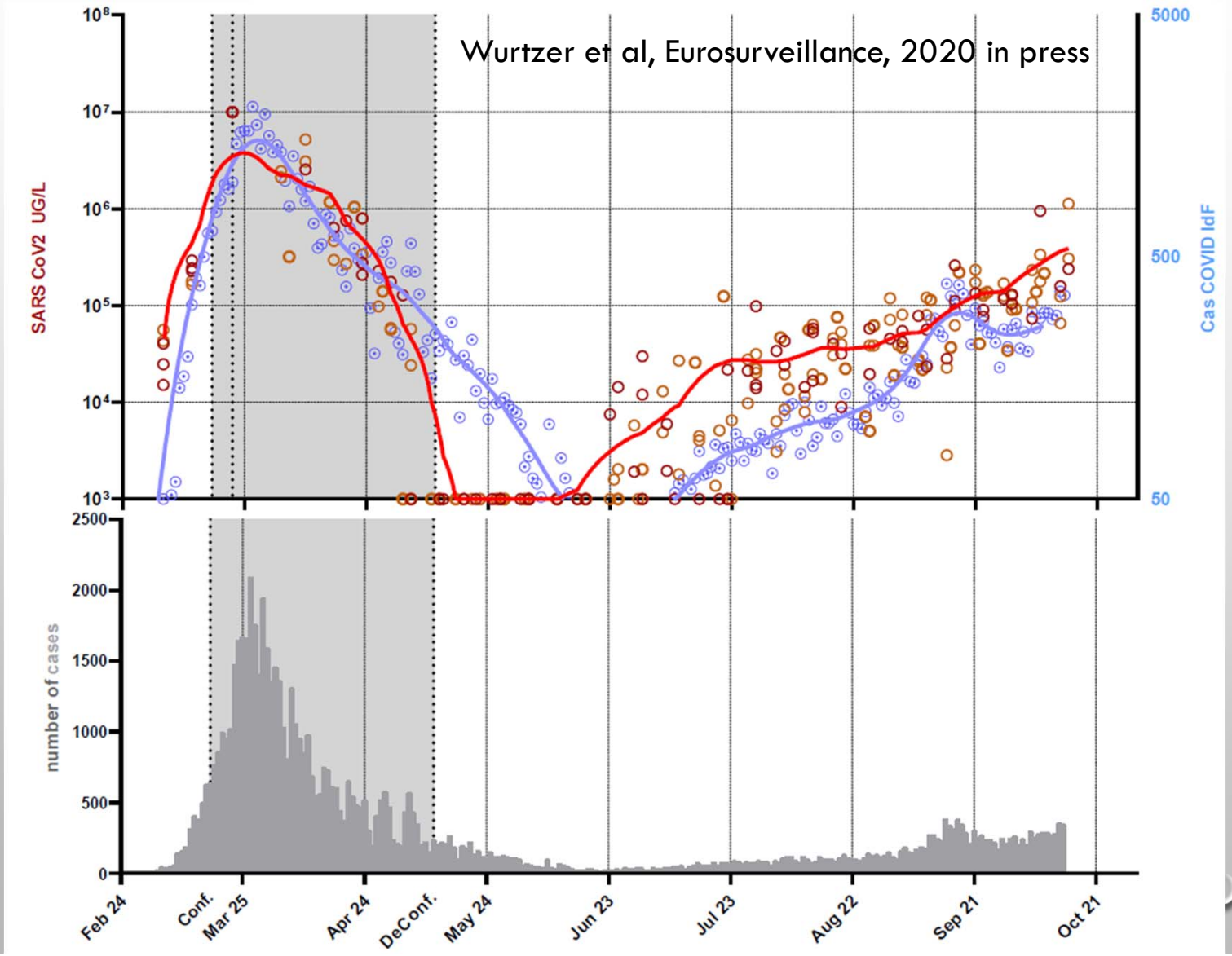
RÉSEAU OBEPINE

mars/avril	mai/juin	juillet	septembre
Premiers prélèvements et analyses Consortium des équipes de recherche Recherche de financements	Appui des tutelles et financement du **MESRI**, appui des tutelles (**CNRS, SU, EDP**) Stations suivies (~50) avec l'aides des exploitants (**SAUR, SUEZ, VEOLIA, SIAAP…)**	Des collectivités locales portent des projets en s'appuyant sur le réseau OBEPINE (effet estival)	Essai et sélection des laboratoires d'analyse Mise en place du suivi **~150 stations mères** Construction de la base nationale

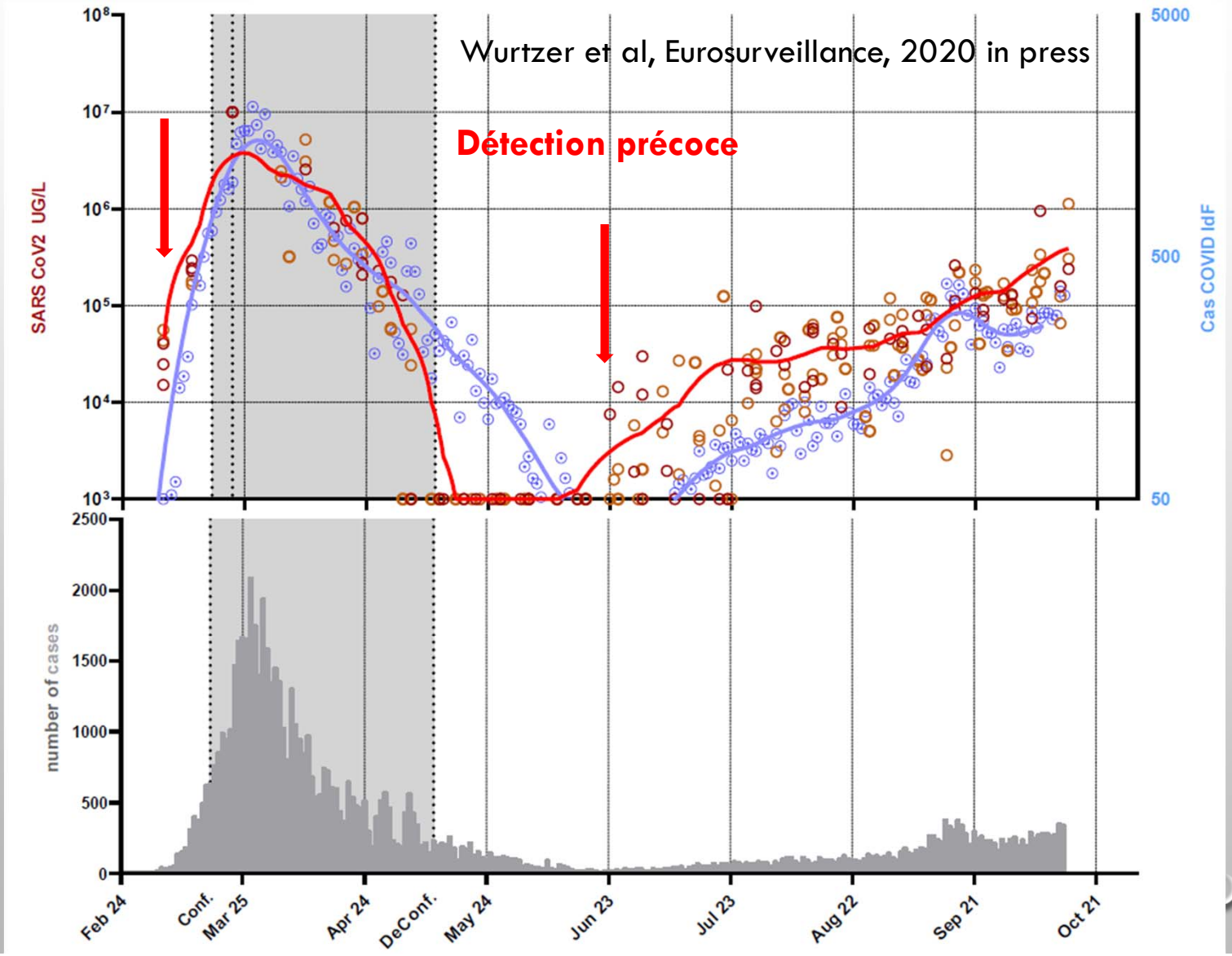
Développement de 3 méthodes de concentration / quantification du génome du SARS-CoV-2 dans les eaux usées

- **Méthode directe** (sans concentration sur 5 mL), rapide (5 h) nécessitant le minimum d'équipement : seuil de détection théorique 2. 10^3 cg/L
- **Méthode de concentration par précipitation** (100 mL) (24 h) : seuil de détection théorique 200 cg/L
- **Méthode ultracentrifugation**, rapide (4 h), peu coûteuse et haut débit. Seuil de détection théorique 10^3 UG/L

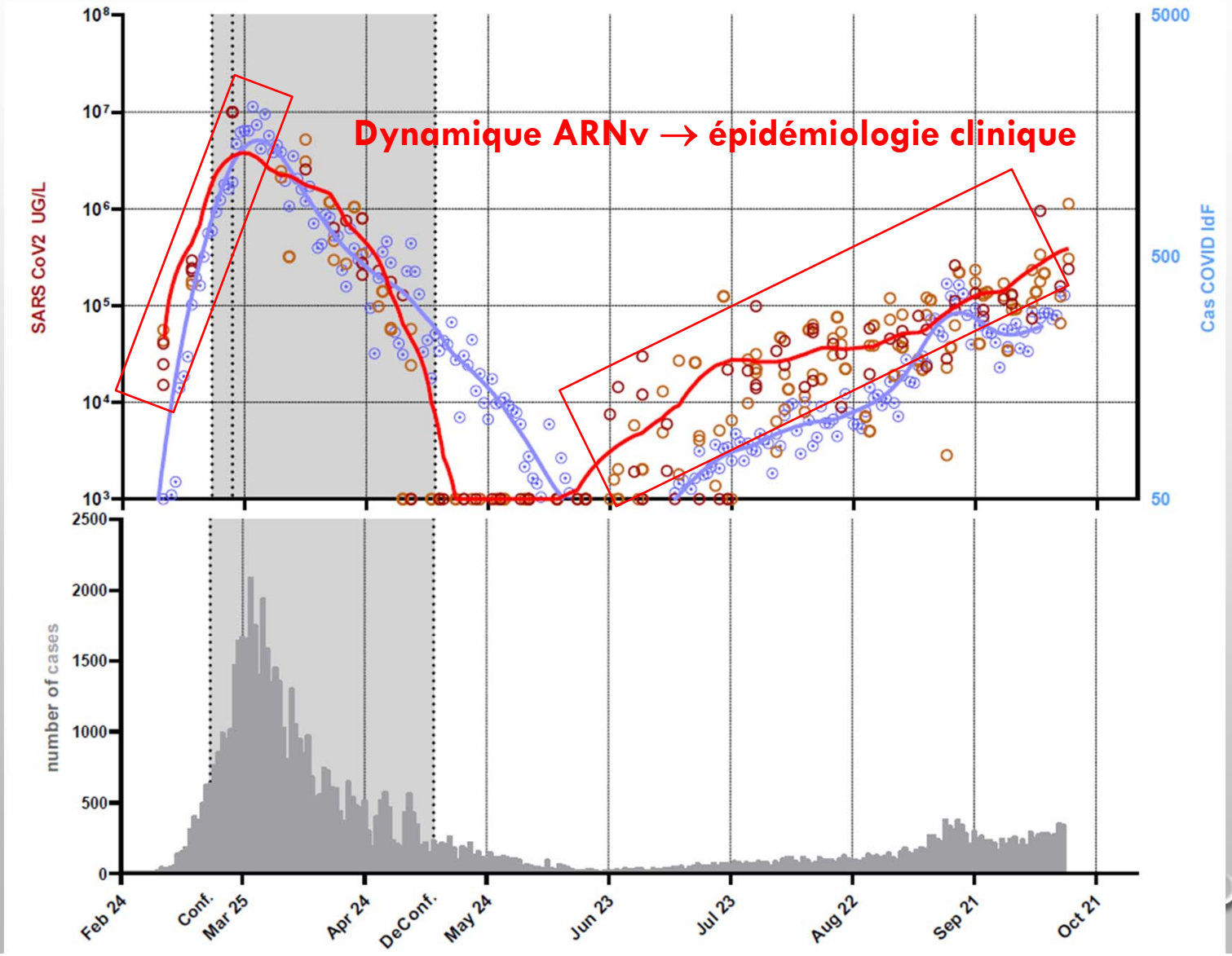
> Concentration de SARS-Cov-2 dans les eaux usées du grand Paris



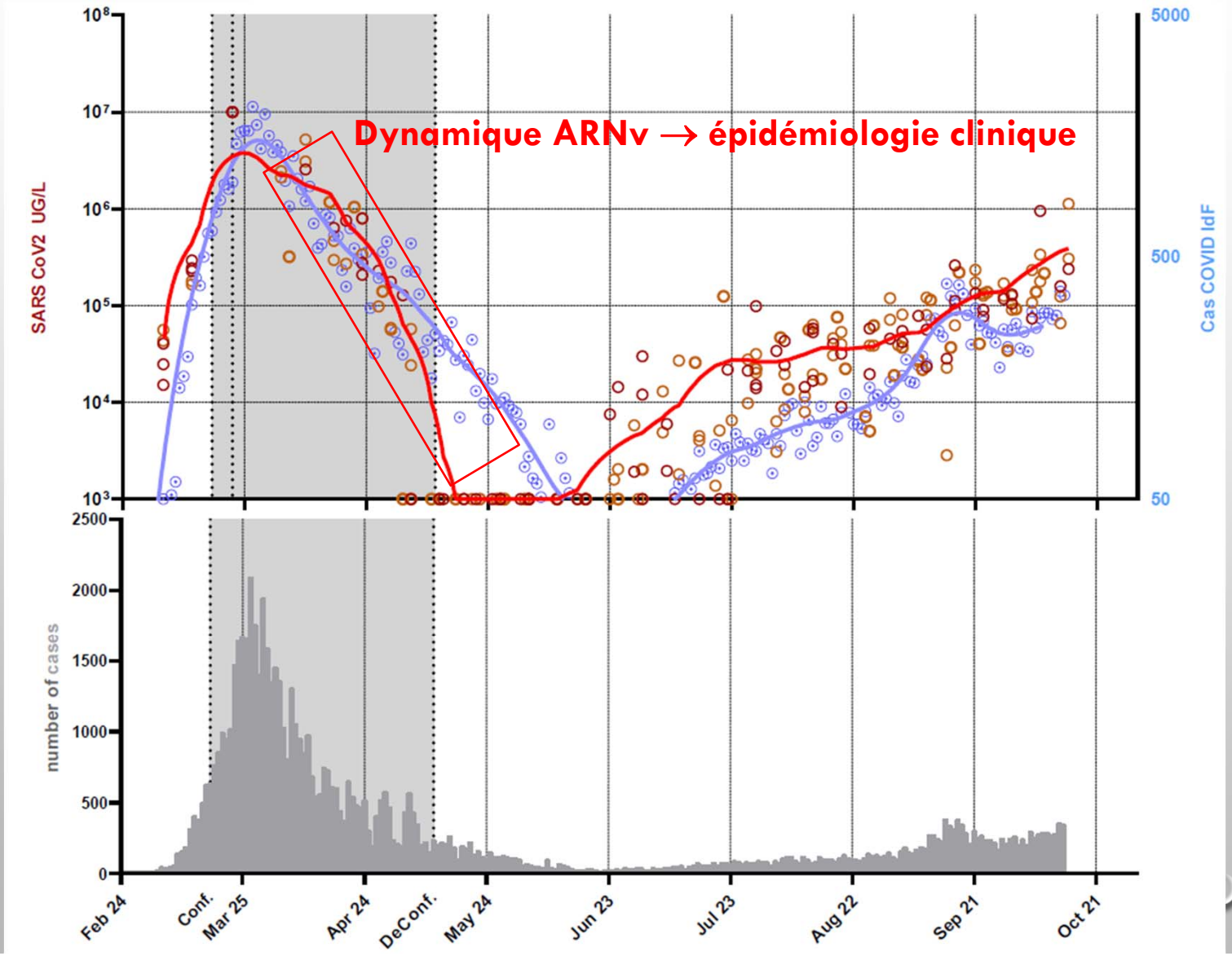
> Concentration de SARS-Cov-2 dans les eaux usées du grand Paris



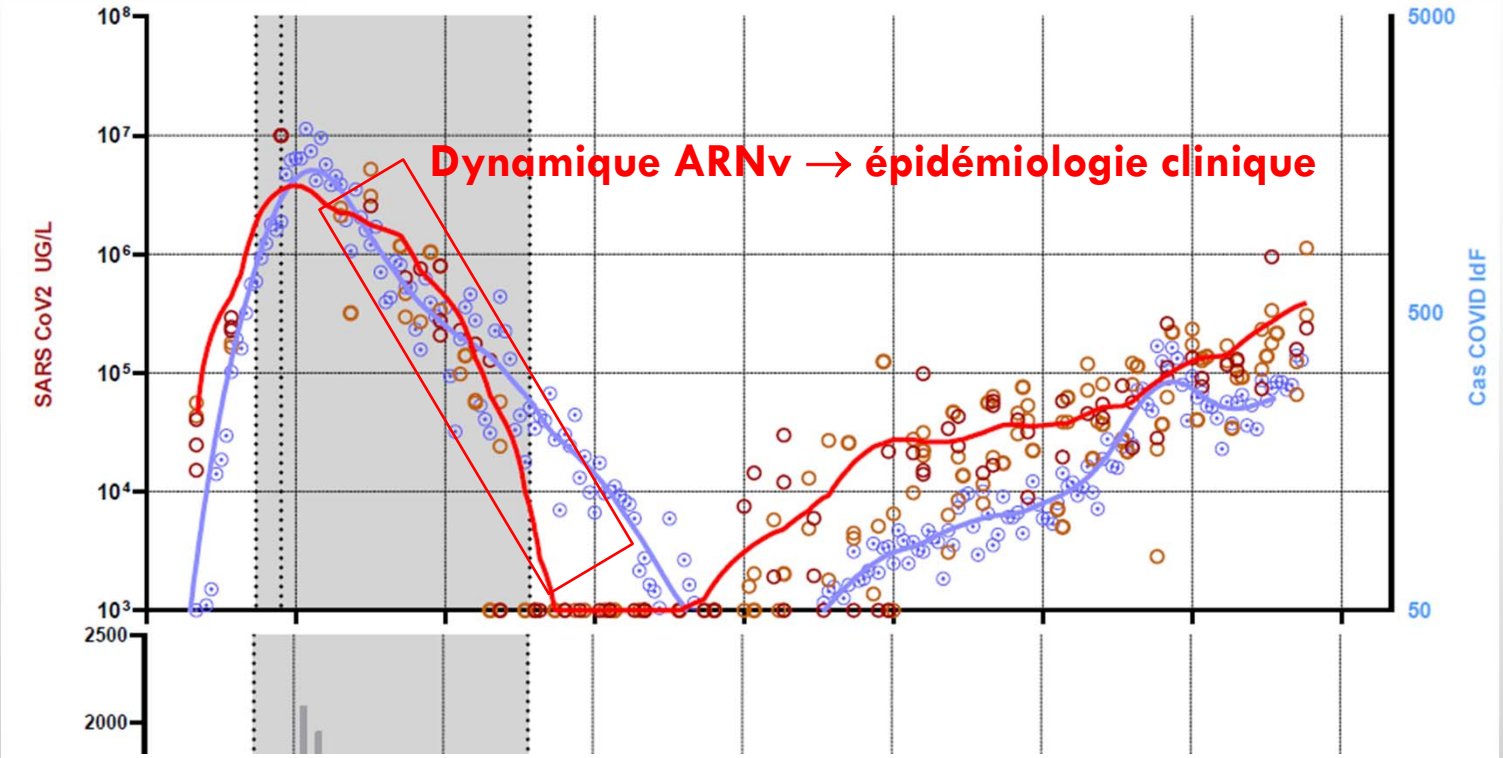
> Concentration de SARS-Cov-2 dans les eaux usées du grand Paris



> Concentration de SARS-Cov-2 dans les eaux usées du grand Paris

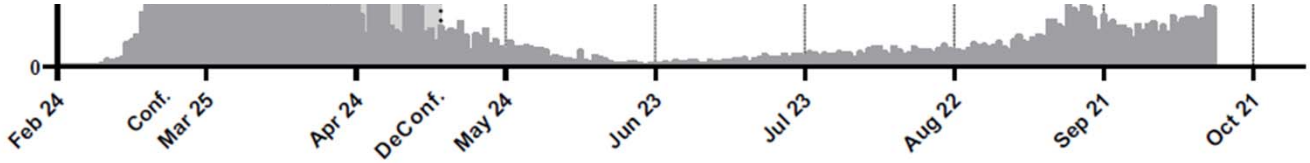


> Concentration de SARS-Cov-2 dans les eaux usées du grand Paris



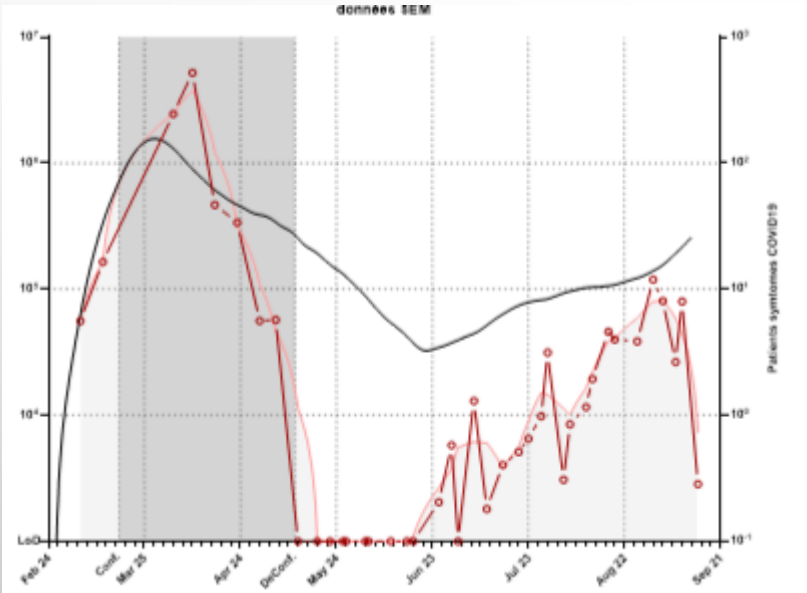
Epidémiologie dans les eaux usées

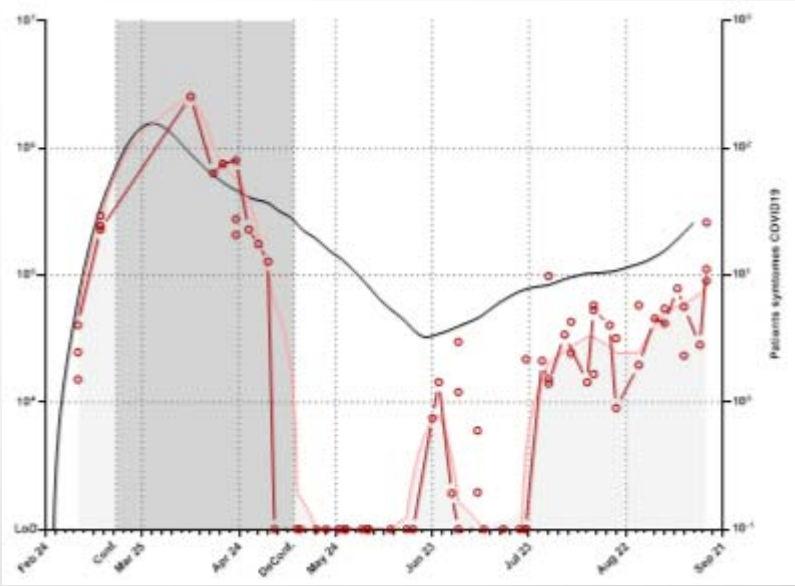
- système d'alerte précoce de la circulation du virus dans la population
- dynamique de la transmission du virus
- validation des mesures sanitaires



> Epidemiologie dans les eaux usées permet également une détection au niveau local

- 2 STEU, 20 km de distance



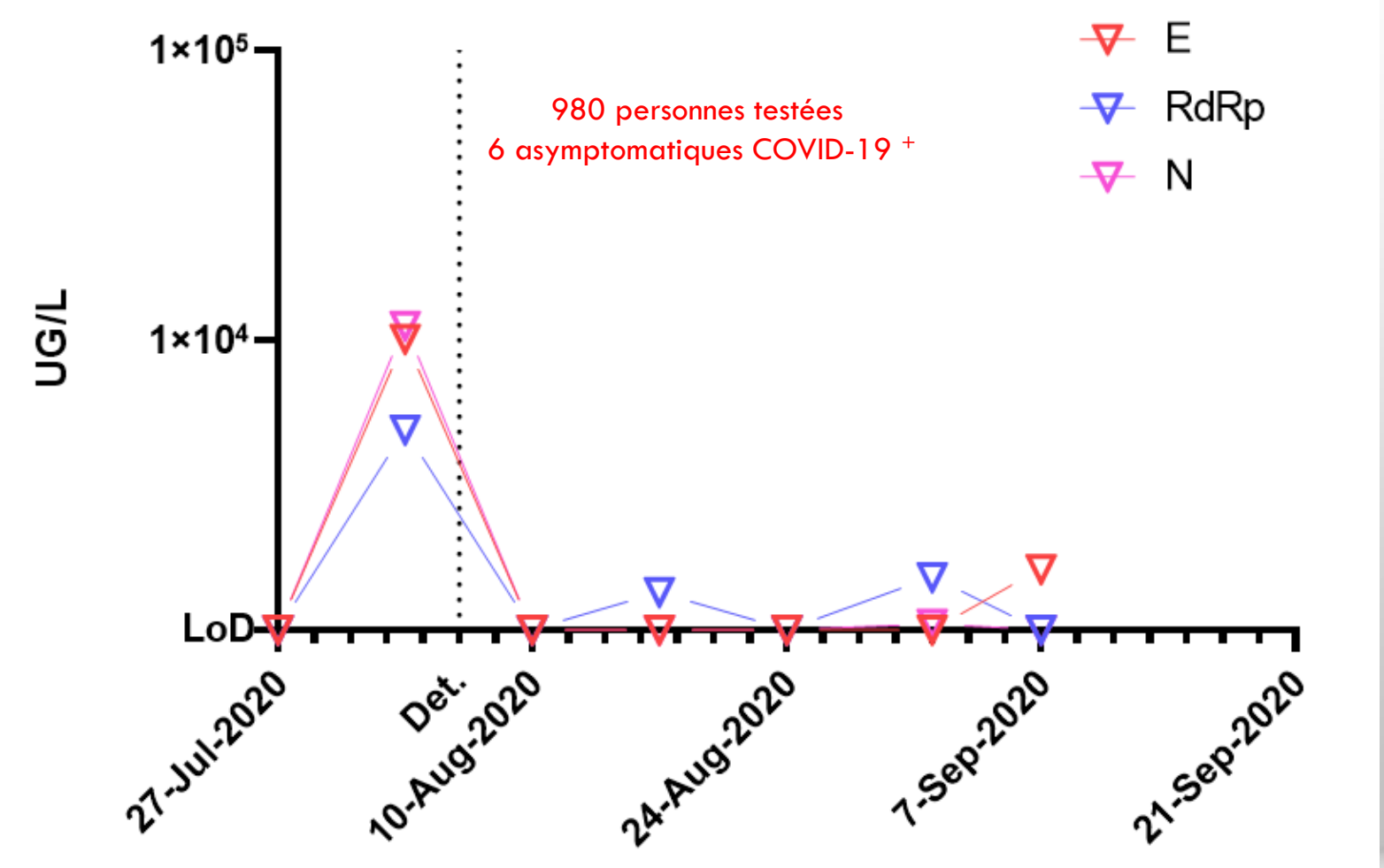


Patients COVID 19

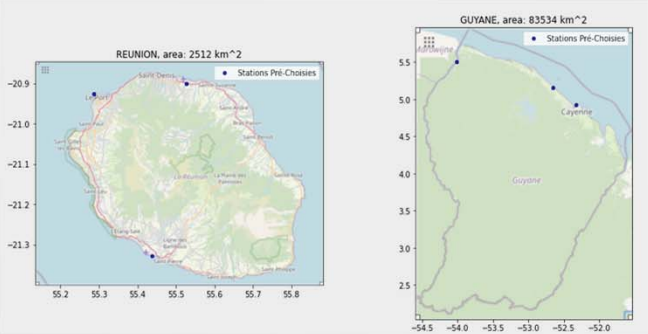
[génomes SARS-CoV-2] eau usée

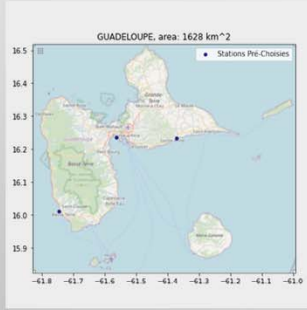
Dynamique virale influencée par des contextes locaux

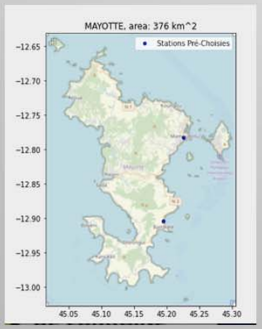
> Le suivi des eaux usées permet la détection de cluster

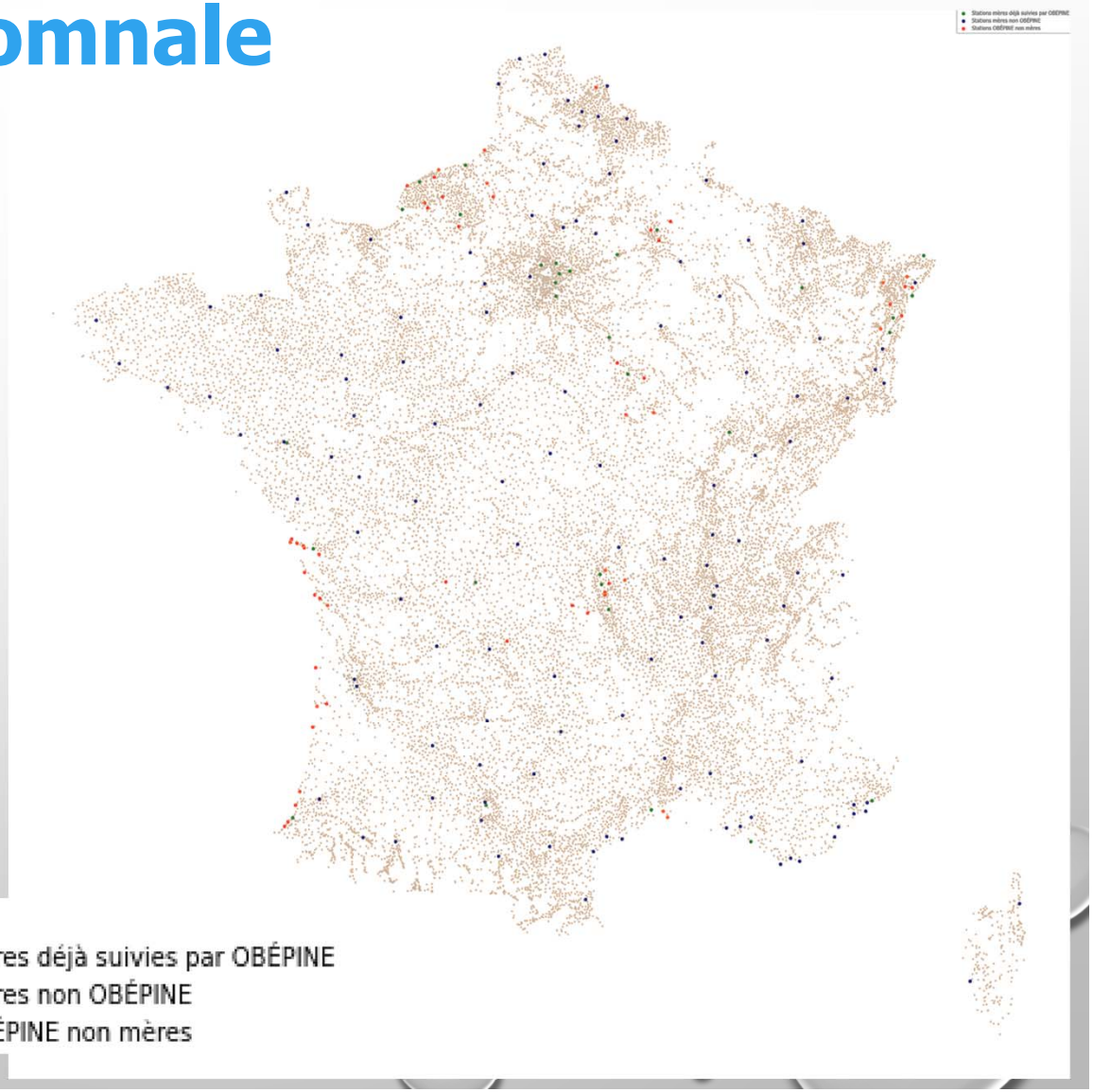


Stations mères
Période automnale

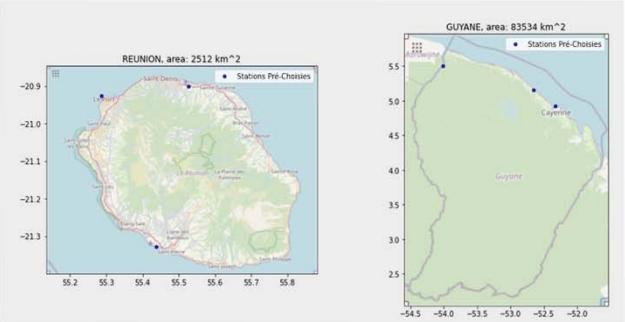


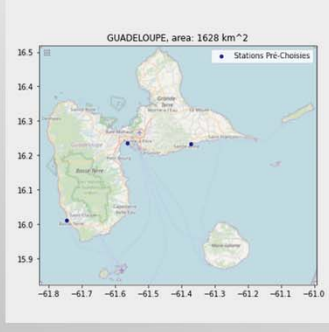


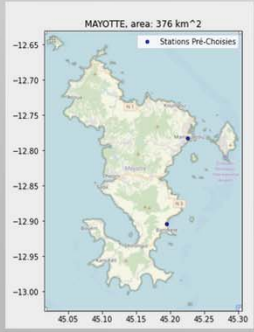


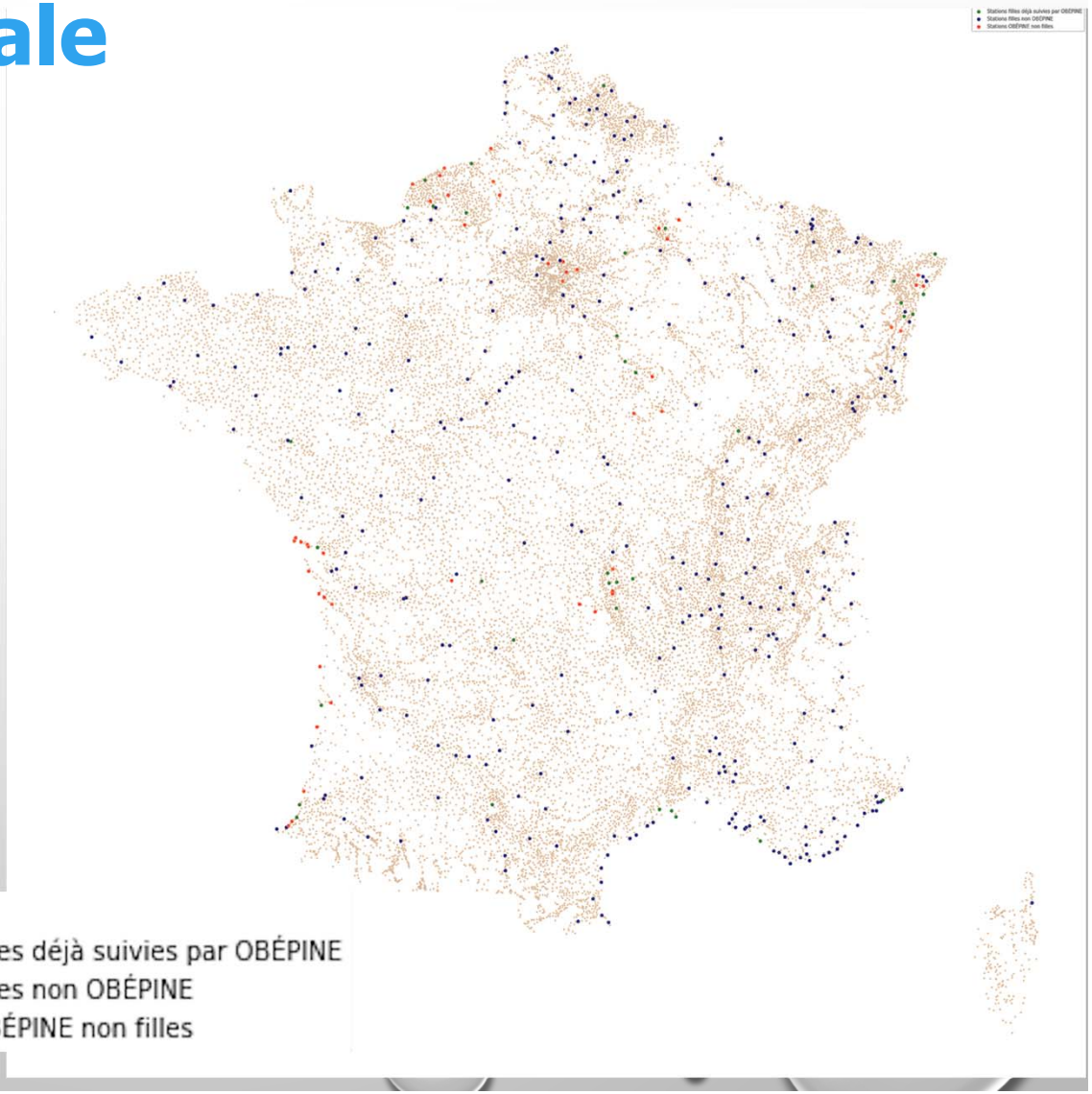


Stations filles
Période automnale









> Particules virales présentes dans les selles mais leur infectivité est discutée

> une contamination oro-fécale est-elle possible ?

> Projet en cours sur un modèle animal (Hamstère)

> Projets en cours sur les selles humaines

> Persistance du virus dans les selles humaines ?

> Dynamique de la charge virale chez les patients asymptomatiques ?

> Prédiction des flux de patients

> Projets en cours sur les eaux usées

> Persistance du virus dans les eaux usées ? Dans les boues ?

> Efficacité de l'elimination virale dans les filières de STEU ?

L'épidémiologie dans les eaux usées permet :

- **Le suivi de la dynamique de transmission du SARS-CoV-2**
- **La détection d'événements de transmission précoce**
- **Dévaluer l'efficacité des mesures de lutte contre l'épidémie (confinement, couvre-feu, restrictions diverses…)**
- **D'envisager la pertinence d'un observatoire national dédié aux eaux usées**
- **Dans les semaines à venir : plus de 150 STEU seront suivis sur le territoire national (MESRI, santé, ARS, collectivités locales…)**
- **D'évaluer le risqué de transmission orofécale et pour les travailleurs**

Merci