

Contact : Alexandre Lacoste

Tél. : 06 14 01 30 15

Fax : 04 95 05 40 89

Mél : alexandre.lacoste@bmpm.gouv.fr

Compte-rendu de surveillance épidémiologique par dosage de la COVID-19 dans les eaux usées de l'agglomération de Nice

I. Contexte

La Région Sud est investie au titre de l'article L. 4221-1 du Code général des collectivités territoriales d'une compétence en matière sanitaire. Ce même article habilite les régions à engager des actions complémentaires à celles de l'Etat ou des collectivités territoriales compétentes en la matière.

A ce titre, la Région a sollicité le Bataillon de marins-pompiers de Marseille afin que celui-ci analyse les échantillons prélevés en différents points de **l'agglomération de Nice** pour dresser des cartographies opérationnelles de la circulation sur son territoire.

II. Méthodes

1. Prélèvements :

Quatre prélèvements ont été effectués le mercredi 2 décembre au matin sur le réseau sanitaire de la métropole de Nice. Ils concernent :

- Le quartier de l'Ariane,
- Le quartier Gambetta,
- L'arrivée ouest du collecteur principal.

Un prélèvement a été effectué à 9h sur le réseau unitaire de la métropole de Marseille (640 000 Marseillais) au titre de la comparaison d'un prélèvement ponctuel.

Les échantillons prélevés ont été identifiés et conservés à 4°C.

Le transport des échantillons se fait à 4°C jusqu'au laboratoire du Bataillon de marins-pompiers de Marseille situé au 157, boulevard de Plombières, Marseille cedex 3.

Les échantillons ont été réceptionnés à 14h00 le mercredi 2 décembre 2020.

2. Analyses :

Le BMPM effectue l'analyse des échantillons selon le processus suivant :

- extraction du virus,
- amplification par RT PCR,
- quantification par comparaison à un étalon de SARS-COV-2 inactivé.

La droite d'étalonnage est présentée en annexe 1 de ce rapport

3. Définition des intervalles de concentration:

Afin d'avoir une meilleure lisibilité, pour la cartographie de la contamination sur Marseille, il a été défini 4 niveaux de concentrations permettant de mettre en évidence :

- Des bassins de populations reliées **verts** pour lesquelles le taux de portage reste faible (moins de 0,4 % de la population) correspondant à des concentrations inférieures ou égales à 160 copies/ml
- Des bassins de populations reliées **jaunes** pour lesquelles le taux de portage est modéré (au moins de 0,4 % à 1,2 % de la population) correspondant à des concentrations comprises entre 160 et 480 copies/ml
- Des bassins de populations reliées **orange**s pour lesquelles le taux de portage est élevé (au moins de 1,2 % à 4 % de la population) correspondant à des concentrations comprises entre 480 et 1600 copies/ml
- Des bassins de populations reliées **rouges** pour lesquelles le taux de portage est très élevé (au moins 4 % de la population) correspondant à des concentrations supérieures ou égales à 1600 copies/ml

Nous proposerons donc dans nos résultats l'assimilation du même code couleur que celui associé à nos résultats à des fins d'uniformisation des pratiques.

L'annexe 2 de ce rapport reprend les éléments qui permettent de rattacher les concentrations en virus dans les eaux usées à un taux de portage estimé de la population reliée au réseau sanitaire de la métropole de Nice.

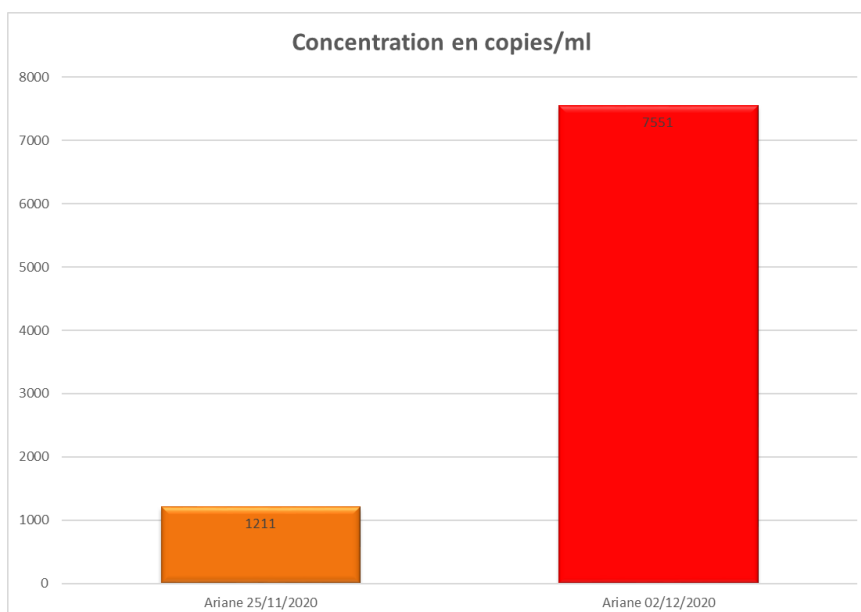
III. Résultats

Les résultats obtenus ont été traités grâce à des données fournies par la Métropole de Nice afin de les traduire en taux de portage estimatif du virus (annexe 2).

Tableau des résultats pour les 4 échantillons reçus le mercredi 2 décembre 2020

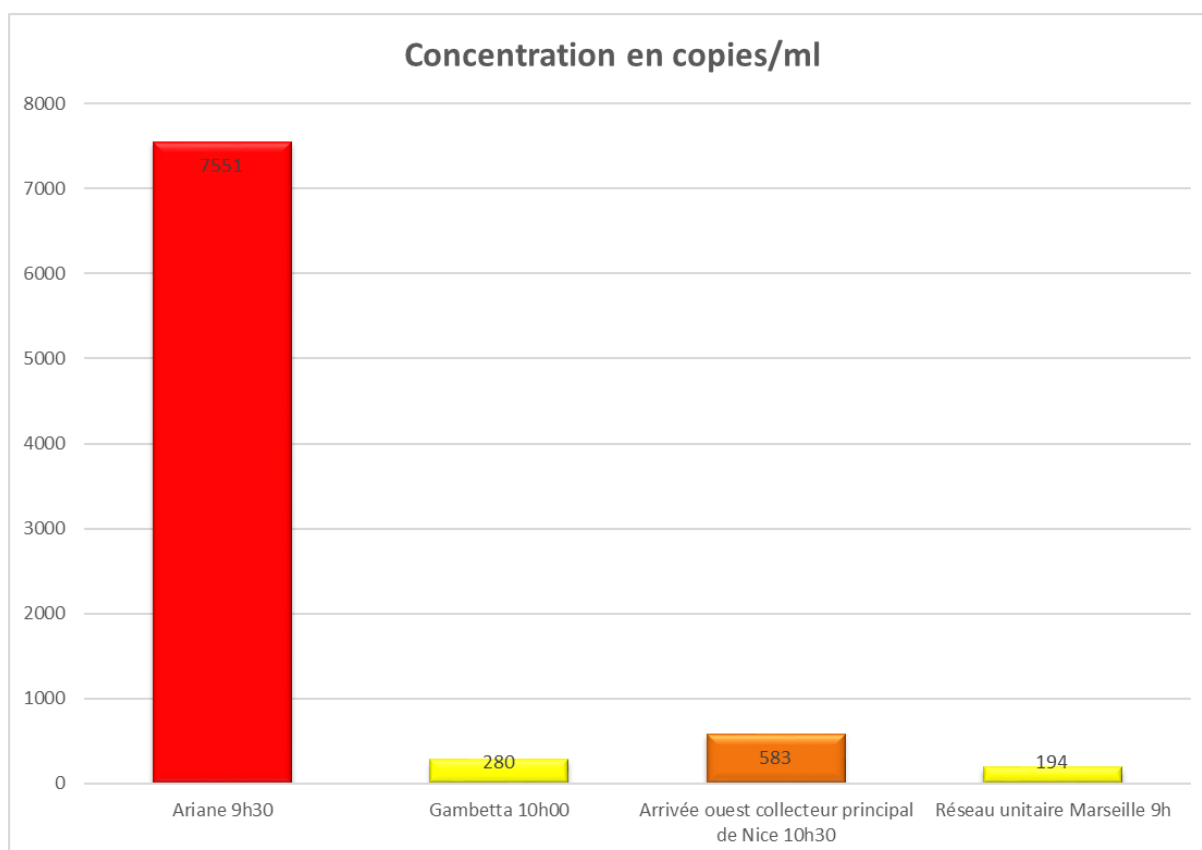
concentration c/ml	Date	Concentration en copies/ml	taux de portage estimé
Ariane 9h30	02/12/2020	7551	très élevé
Gambetta 10h00	02/12/2020	280	modéré
Arrivée ouest collecteur principal de Nice 10h30	02/12/2020	583	élevé
Réseau unitaire Marseille 9h	02/12/2020	194	modéré

Graphique d'évolution du taux de portage pour le quartier de l'Ariane



Le quartier Ariane présente un taux de portage estimé très élevé (plus de 4 % de la population). C'est le seul prélèvement pour lequel nous pouvons dégager une tendance car le seul ayant été prélevé avec une semaine d'intervalle. Il s'agit d'une tendance à une hausse très importante mais ce résultat reste aléatoire du fait d'un prélèvement ponctuel.

Graphique comparatif du taux de portage pour les prélèvements 02/12/2020



Les prélèvements étant ponctuels et totalement en dehors du protocole permettant d'avoir des résultats fiables (prélèvements sur 24h), il est très difficile de pouvoir suivre une évolution pour la métropole de Nice.

Nous pouvons tout au plus essayer de la classer par rapport à Marseille quant à un prélèvement ponctuel sur le RU (640 000 marseillais) à 9h ce matin.

Dans ces conditions, il semble que le portage du collecteur ouest de la métropole de Nice propose un portage bien plus important que celui observé pour Marseille.

Enfin, le collecteur Gambetta est le seul proposant un portage proche de celui observé à Marseille.

IV. Conclusions

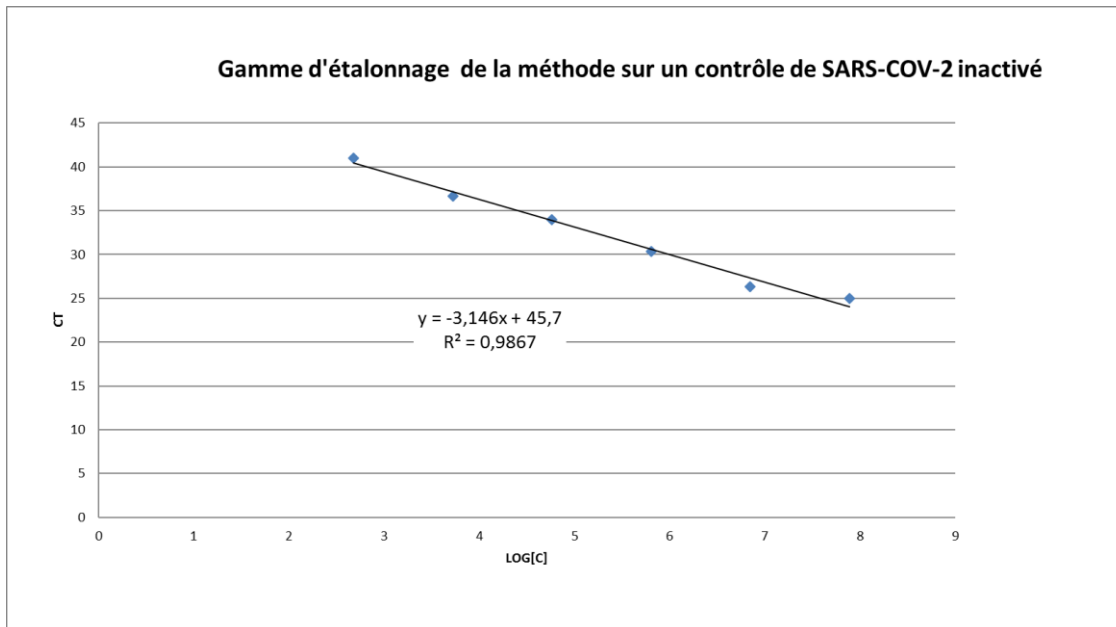
Il n'est pas possible pour l'instant de dégager une tendance épidémique globale pour la métropole de Nice.

En effet, aucun prélèvement n'est effectué sur 24h et les choix des prélèvements ne couvrent que des parties de population.

En revanche, il semble que la métropole de Nice demeure pour l'instant avec un taux de portage bien supérieur à celui de Marseille et une tendance à une forte hausse de ce dernier dans le quartier de l'Ariane en une semaine.

Enfin, un contact téléphonique afin de régler ces impossibilités de suivi devrait permettre à la métropole de Nice de faire l'objet d'un suivi global et comparable à celui effectué sur Marseille dans les prochaines semaines.

Annexe 1 : Droite d'étalonnage de la méthode de quantification du SARS-COV-2 dans les eaux usées

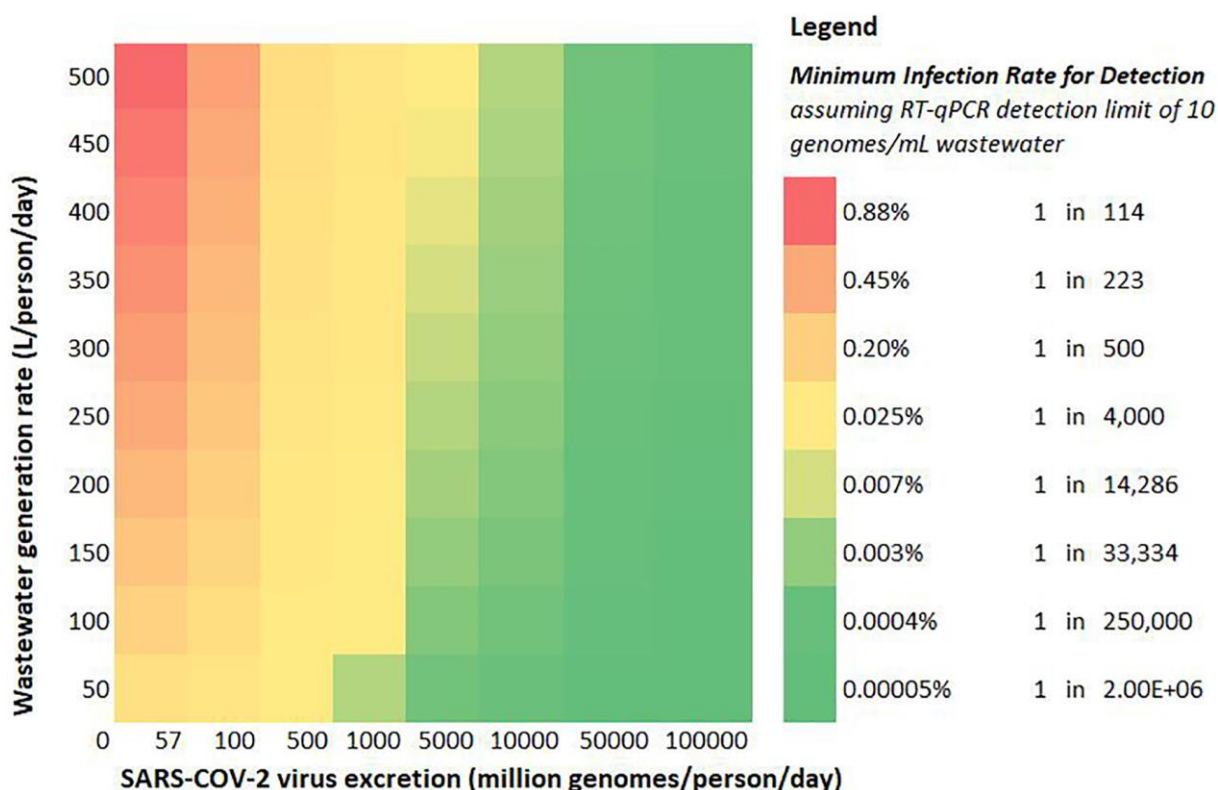


Annexe 2 : détermination du taux de population associé à la concentration en COVID19

Le WBE (Waterwaste based epidemiology) est un outil potentiellement robuste pour le suivi épidémiologique du SARS-CoV-2 / COVID-19 (4).

En effet, le suivi épidémiologique des eaux usées peut permettre d'assurer :

- une anticipation des épidémies de la COVID19 de 5 à 6 jours,
- une estimation de la population impactée par l'épidémie **en comptabilisant même les cas asymptomatiques**,
- une possibilité de localiser géographiquement des foyers d'infection.



Le cycle viral de la COVID19 admet une phase entérique qui aboutit à la libération de virus dans les selles (Wölfel et al., 2020).

L'élimination du SRAS-CoV-2 a été étudiée dans un groupe de 9 cas et était de 10^7 copies d'ARN / g de matières fécales une semaine après le début des symptômes et a diminué à 10^3 copies d'ARN / g trois semaines après l'apparition des symptômes.

Pour l'interprétation des données fournies nous prendrons une valeur de **10^7 copies d'ARN / g** puisque nous surveillons une reprise d'épidémie.

La société Nationale Française de Colo-Proctologie (SNFCP) évalue à 150 g /jour le poids moyen en scelle rejetée par un individu.

Nous sommes donc sur une **abscisse de 1000 pour le tableau fourni**.

Les débits moyens journaliers et les estimations de population reliée au réseau fournis par la collectivité de la métropole de Nice permettent de nous situer sur des ordonnées comprises vers 150 l/habitant/j.

Dans ces conditions, le seuil de détection de notre méthode (50 copies/ml) est donc de **0,125 %** de la population **atteinte par le SARS COV2 même de façon asymptomatique**.

Bibliographie :

- (1) Chen Y, Chen L, Deng Q, et al. The presence of SARS-CoV-2 RNA in the feces of COVID-19 patients. *JMedViro*. 2020;92:833-840. <https://doi.org/10.1002/jmv.25825>
- (2) Zhang, N., Gong, Y., Meng, F., Bi, Y., Yang, P., Wang, F., 2020e. Virus Shedding Patterns in Nasopharyngeal and Fecal Specimens of COVID-19 Patients.
- (3) Gundy, P.M., Gerba, C.P., Pepper, I.L., 2009. Survival of coronaviruses in water and wastewater. *Food and Environmental Virology* 1 (1), 10.
- (4) Olga E. Hart., Rolf U., 2020. Computational analysis of SARS-CoV-2/COVID-19 surveillance by wastewater-based epidemiology locally and globally: Feasibility, economy, opportunities and challenges. *Halden Science of the total environment* 730.
- (5) Peccia J., Zulli A., et al., 2020. SARS-CoV-2 RNA concentrations in primary municipal sewage sludge as a leading indicator of COVID-19 outbreak dynamics. Preprint version <https://doi.org/10.1101/2020.05.19.20105999>
- (6) Woelfel R, Corman V, et al., 2020. Clinical presentation and virological assessment of hospitalized cases of coronavirus disease 2019 in a travel-associated transmission cluster. *MedRxiv* 2020.03.05.20030502; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20030502>
- (7) Wurtzer S., Marecha V., Mouche JM., et al., 2020. Evaluation of lockdown impact on SARS-CoV-2 dynamics through viral genome quantification in Paris wastewaters his version posted May 6, 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.04.12.20062679>