

# Détection et quantification fiables plusieurs jours avant la détection des cas cliniques

## Problème

Alors que les tests cliniques du SARS-CoV-2 diminuent au sein des collectivités, les responsables de la santé publique rencontrent des difficultés considérables dans leurs efforts pour suivre la propagation locale du virus. Heureusement, la surveillance des eaux usées s'est imposée comme une stratégie efficace pour suivre les tendances de la transmission du SARS-CoV-2 dans les collectivités. Toutefois, l'envoi d'échantillons d'eaux usées pour analyse peut être à la fois long et coûteux, ce qui complique la mise en œuvre des programmes de surveillance des eaux usées.

## La solution

Cepheid GeneXpert est un instrument de qPCR (quantitative Polymerase Chain Reaction) entièrement automatisé qui fournit des mesures fiables de la charge virale du SARS-CoV-2 dans les eaux usées. Associé à la cartouche spécialement conçue, le flux de travail en une étape de Cepheid GeneXpert permet de réaliser des mesures sensibles, rapides, faciles et sur site dans toutes les stations d'épuration, y compris dans les communautés isolées.

## Avantages

La simplicité et la fiabilité de Cepheid GeneXpert permettent aux collectivités de surmonter les limites traditionnelles des programmes de surveillance des eaux usées. Les stations d'épuration peuvent désormais collecter et analyser les eaux usées sans perturber leur travail quotidien et fournir aux autorités sanitaires locales et nationales les données dont elles ont besoin pour prendre des décisions éclairées.

### Flux de travail actuel de l'EBE



Prélèvement de l'échantillon



Transport vers le laboratoire d'analyse



Un technicien professionnel prépare l'échantillon



Processus long pour compléter le test



Obtenir des résultats et prendre des mesures

- Plusieurs étapes
- Plus de 2 jours pour obtenir des résultats
- 1 à 4 heures de travail par test
- Erreur importante de l'opérateur
- Coûteux

### Flux de travail du GeneXpert



Collecte de l'échantillon



Test sur site par n'importe qui



Obtenir les résultats et prendre des mesures

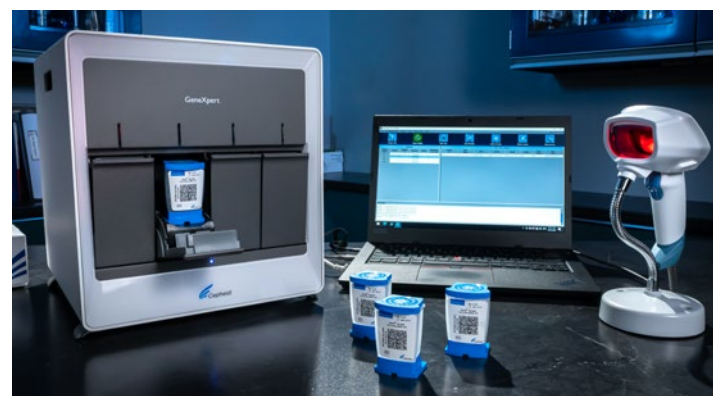
- Préparation de l'échantillon en 1 étape
- <Moins d'une heure pour obtenir un résultat
- 1 à 2 minutes de travail par test
- Erreur minimale de l'opérateur
- Rentable

## Contexte

Hach® a travaillé avec une ville située dans le Colorado, aux États-Unis. Cette ville fait partie de la zone statistique métropolitaine de Denver-Aurora-Lakewood, CO, avec une population d'environ 75 000 habitants. Toutes les eaux usées de la ville passent par une station d'épuration centralisée.

## Défis à relever

Les méthodes actuelles utilisées pour quantifier le SARS-CoV-2 dans les eaux usées requièrent des procédures d'extraction compliquées qui sont réalisées dans des laboratoires centralisés dotés d'équipements PCR et de centrifugeuses haut de gamme. Il faut au moins deux jours pour recevoir les résultats et les programmes sont coûteux.



Installation Cepheid GeneXpert : Instrument PCR, cartouches, ordinateur portable et scanner.

Chaque test peut coûter plus de 300 dollars par échantillon. En outre, les résultats des laboratoires centraux varient en fonction de l'opérateur et de la méthode d'extraction. Ces obstacles font qu'il est difficile de justifier la mise en place d'un programme de surveillance des eaux usées pour le SARS-CoV-2.

## Mise en place

En juillet 2021, Hach a lancé un programme pilote avec cette ville pour mettre en place un programme de surveillance des eaux usées afin d'aider à surveiller le SARS-CoV-2 dans la collectivité.

## Résultats

Après 18 mois, le programme pilote a démontré une détection fiable du SARS-CoV-2 dans les eaux usées plusieurs jours avant

que les cas cliniques ne soient détectés (voir figure 1). En 2021, lorsque la participation aux tests cliniques était élevée, les résultats de Cepheid GeneXpert ont montré une très forte corrélation entre la charge virale des eaux usées et le nombre réel de cas.

La véritable valeur de Cepheid GeneXpert est apparue en 2022, lorsque les tests diminuaient alors que le nombre de cas de COVID-19 augmentait. Les autorités sanitaires nationales et locales n'avaient aucun moyen de suivre la propagation du virus ou de prévoir une nouvelle poussée virale. Les laboratoires centraux étaient coûteux et fournissaient des données différées, faisant de Cepheid GeneXpert le seul choix possible pour les établissements qui souhaitaient obtenir des données en temps réel tout en minimisant l'impact budgétaire.

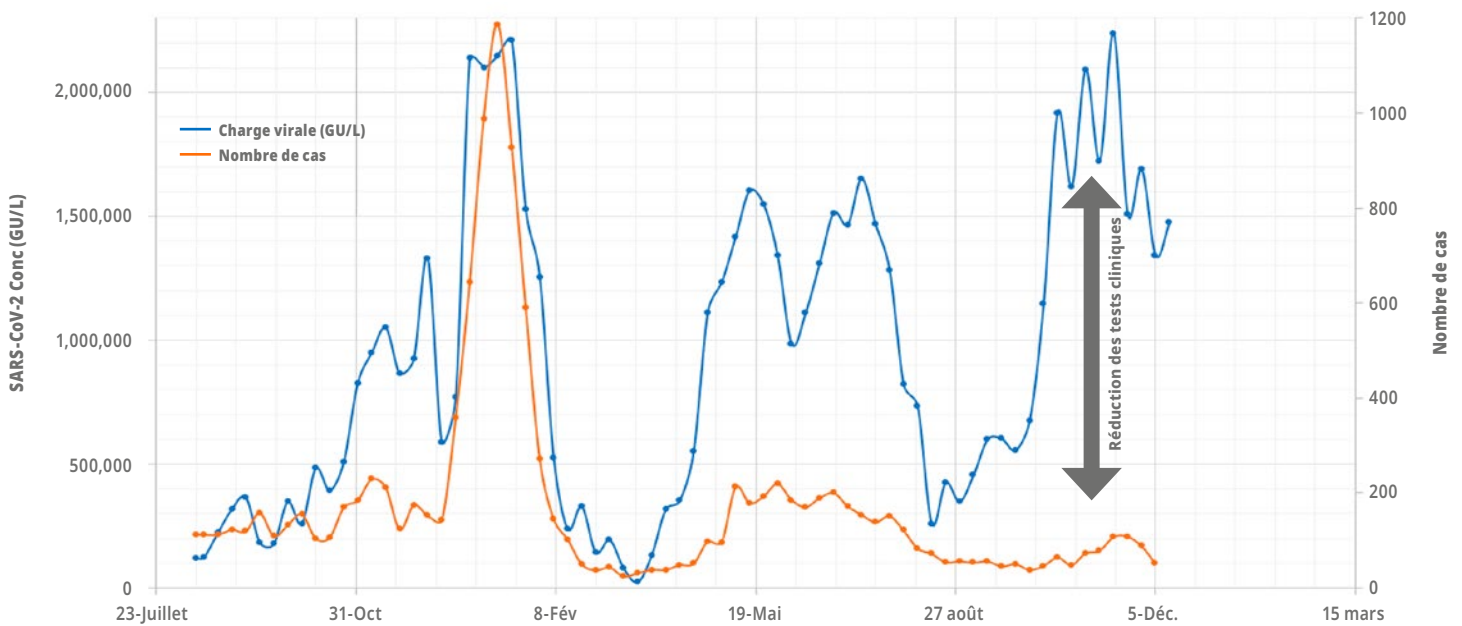


Figure 1. Étude de cas Cepheid GeneXpert SARS-CoV-2 2021-2022 (ville du Colorado, États-Unis)

Le Cepheid GeneXpert présente l'avantage de minimiser l'erreur inter-opérateur, quelle que soit la formation ou l'expérience de l'opérateur, comme le montre la figure 3, où ses performances sont indépendantes de l'opérateur, contrairement aux méthodes traditionnelles de préparation des échantillons, comme le décrit une étude scientifique publiée\* (Brian et al) présentée dans la figure 2.

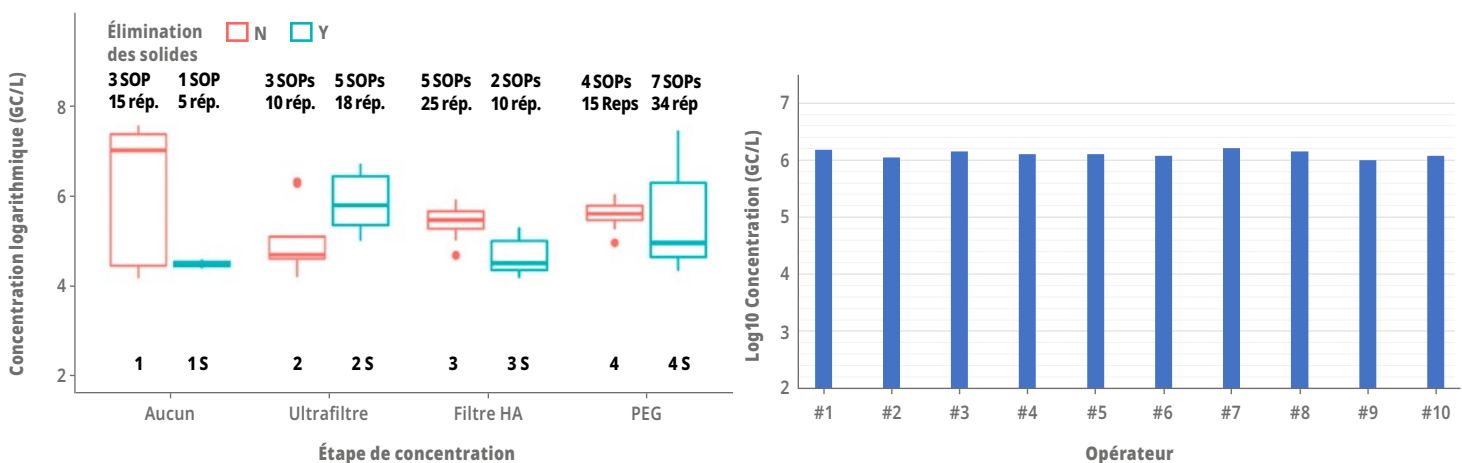


Figure 2. Reproductibilité de 36 méthodes (SOP) pour quantifier le SARS-CoV-2 dans les eaux usées brutes

Figure 3. Reproductibilité du Cepheid GeneXpert entre différents utilisateurs pour quantifier le SARS-CoV-2 dans les eaux usées brutes

## Conclusion

Le GeneXpert de Cepheid détecte de manière fiable le SARS-CoV-2 dans les eaux usées et fournit des résultats en moins d'une heure, ce qui permet aux autorités sanitaires et aux stations d'épuration d'agir rapidement.

La préparation de l'échantillon ne nécessite qu'une seule étape, éliminant ainsi le besoin de procédures d'extraction compliquées et manuelles et d'équipements coûteux.

Le test est si simple que tout le monde peut l'effectuer, avec un minimum d'erreur de la part de l'opérateur et de variabilité entre les utilisateurs, ce qui permet une comparaison fiable des résultats.

\* Pecson BM, Darby E, Haas CN, Amha YM, Bartolo M, Danielson R, Dearborn Y, Di Giovanni G, Ferguson C, Fevig S, Gaddis E, Gray D, Lukasik G, Mull B, Olivas L, Olivieri A, Qu Y; SARS-CoV-2 Interlaboratory Consortium. Reproductibilité et sensibilité de 36 méthodes pour quantifier le signal génétique du SARS-CoV-2 dans les eaux usées brutes : résultats d'une évaluation des méthodes interlaboratoires aux États-Unis. *Environ Sci (Camb)*. 2021 Jan 20;7:504-520. doi : 10.1039/d0ew00946f. PMID : 34017594 ; PMCID : PMC8129921.

