



# Surveillance des eaux usées en vue d'une détection précoce des éclosions de COVID-19 chez les personnes âgées vivant en hébergement collectif à Peterborough, en Ontario

Thomas Piggott<sup>1,2,3\*</sup>, Mohamed Kharbouch<sup>3</sup>, Michael Donaldson<sup>4,5</sup>, Carolyn Pigeau<sup>3</sup>, Donna Churipuy<sup>3</sup>, Gillian Pacey<sup>3</sup>, Christopher Kyle<sup>4,5</sup>

## Résumé

La pandémie de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a touché de manière disproportionnée les personnes âgées vivant dans des lieux d'hébergement collectif. L'évolution du contexte de surveillance a conduit à une nouvelle utilisation de la surveillance des eaux usées pour contrôler les niveaux de coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) dans ces environnements. La présente étude décrit un projet pilote de surveillance du SRAS-CoV-2 dans les eaux usées en aval d'hébergements collectifs, afin de détecter des éclosions de COVID-19 et les effets des interventions précoces de santé publique. Nous avons surveillé les niveaux de SRAS-CoV-2 dans les eaux usées de quatre lieux d'hébergement collectif du 15 mars 2021 au 1<sup>er</sup> octobre 2022 et avons corrélé ces niveaux avec les éclosions de COVID-19 suspectés et confirmés déterminés par d'autres méthodes. Nous avons identifié cinq signaux d'eaux usées en corrélation avec des éclosions confirmées et trois signaux d'eaux usées qui n'étaient pas en corrélation avec des éclosions ultérieures. Dans les cinq cas d'éclosions confirmés, le signal des eaux usées a été détecté 2 à 10 jours (médiane, cinq jours) avant la confirmation de l'éclosion par des tests de cas. Ce projet pilote démontre que l'échantillonnage en aval à la recherche de SRAS-CoV-2 dans les eaux usées peut détecter efficacement les éclosions avant qu'elles ne soient détectées par le dépistage des cas symptomatiques et pourrait soutenir une approche équilibrée de la réponse aux éclosions dans les lieux d'hébergement collectif, ce qui permettrait d'améliorer le bien-être de ces résidents.

**Citation proposée :** Piggott T, Kharbouch M, Donaldson ME, Pigeau C, Churipuy D, Pacey G, Kyle CJ. Surveillance des eaux usées en vue d'une détection précoce des éclosions de COVID-19 chez les personnes âgées vivant en hébergement collectif à Peterborough, en Ontario. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(2/3):40–9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i23a02f>

**Mots-clés :** COVID-19, surveillance des eaux usées, hébergement collectif

## Introduction

La pandémie de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a touché de manière disproportionnée les personnes âgées, en particulier celles vivant en hébergement collectif (1,2). Les lieux d'hébergement collectif, tels que les maisons de retraite et de soins de longue durée, présentent un risque plus élevé de propagation de maladies transmissibles telles que la COVID-19, en raison des contacts rapprochés entre les résidents, et un plus grand risque de fardeau en cas d'éclosions en raison d'une proportion plus élevée de résidents présentant des facteurs de risque de maladie grave, notamment des comorbidités médicales, et d'un âge plus avancé (2).

La surveillance des eaux usées à la recherche du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) est devenue un pilier de la surveillance et s'est avérée extrêmement importante pour informer la réponse continue à la pandémie de COVID-19 à mesure que la pandémie a évolué et que la disponibilité des tests au niveau individuel a diminué. La surveillance des eaux usées a éclairé les décisions politiques sur les mesures de santé publique et la communication des risques pour la santé publique concernant les niveaux de transmission actuels. Les lieux d'hébergement collectif restent un endroit à haut risque pour les éclosions de COVID-19, même

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



## Affiliations

<sup>1</sup> Département des méthodes, des données probantes et des répercussions de la recherche en santé, Faculté des sciences de la santé, Université McMaster, Hamilton, ON

<sup>2</sup> Département de médecine familiale, Université Queen's, Kingston, ON

<sup>3</sup> Bureau de santé de Peterborough, Peterborough, ON

<sup>4</sup> Département des sciences médico-légales, Université Trent, Peterborough, ON

<sup>5</sup> Programme d'études supérieures en sciences de l'environnement et de la vie, Université Trent, Peterborough, ON

\* **Correspondance :**  
[piggott@mcmaster.ca](mailto:piggott@mcmaster.ca)



après l'avènement des vaccinations contre la COVID-19 (3). La détection et l'intervention précoce, ainsi que d'autres mesures de contrôle des éclosions, restent importantes pour réduire la morbidité et la mortalité des éclosions de COVID-19 dans les lieux d'hébergement collectif. La surveillance des eaux usées dans les lieux d'hébergement collectif pour personnes âgées a été proposée dans des protocoles et des articles publiés (4–8). Cependant, aucune recherche à ce jour n'a évalué la surveillance des eaux usées au niveau de l'établissement dans les lieux d'hébergement collectif pour personnes âgées et n'a comparé ces données avec les renseignements disponibles sur les cas et les éclosions de COVID-19.

Dans la région du Bureau de santé de Peterborough, la surveillance de la présence éventuelle de SRAS-CoV-2 dans les eaux usées a été menée en collaboration avec le Bureau de santé de Peterborough et l'Université Trent grâce au programme de financement du ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs (9). La surveillance des eaux usées a commencé dans la région en janvier 2021 sur neuf sites d'échantillonnage et a progressé pour inclure 18 sites d'échantillonnage.

Le Bureau de santé de Peterborough suit les directives provinciales (Ontario) en matière d'éclosion de COVID-19. Au moment des éclosions incluses dans cet article (du 15 mars 2021 au 1<sup>er</sup> octobre 2022), la définition d'un cas probable était celle d'un cas présentant à la fois des symptômes compatibles et un lien épidémiologique, tandis qu'un cas confirmé devait être confirmé par des tests en laboratoire (10). Dans les lieux d'hébergement collectif, y compris dans les résidences pour personnes âgées dont nous parlons ici, la définition d'éclosion suspecte pendant cette période était un test moléculaire positif ou un test antigénique rapide (TAR) positif chez un résident (11). Une éclosion confirmée a été définie comme deux résidents ou membres du personnel ou visiteurs ou plus présentant un test de réaction en chaîne de la polymérase (PCR) ou TAR positif dans une période de 10 jours (11).

En raison du fardeau subi par les lieux d'hébergement collectif, un projet pilote de collecte des eaux usées en aval des lieux d'hébergement collectif a été lancé en collaboration avec les résidences. Le but de cette étude était d'évaluer l'utilité de l'échantillonnage des eaux usées en aval des lieux d'hébergement collectif, afin de détecter et de surveiller les éclosions de COVID-19. Ces données ayant été collectées dans le cadre d'une surveillance de routine, tous les établissements ont été anonymisés. L'étude n'a pas nécessité l'approbation du comité d'éthique de la recherche.

Cet article présente un résumé de l'éclosion et une communication rapide sur l'expérience de la santé publique de Peterborough et l'utilisation des données sur les eaux usées des lieux d'hébergement collectif pour la surveillance de la COVID-19.

## Situation actuelle

Les quatre lieux d'hébergement collectif ont été sélectionnés parmi les divers sites de la région en fonction de leur volonté de participer, de la taille de l'établissement et de la faisabilité logistique. Le nombre total de sites inclus a été déterminé par des contraintes budgétaires. Les considérations logistiques comprenaient la facilité d'échantillonnage d'un site unique d'eaux usées (e.g. un site a été jugé non réalisable en raison de l'impossibilité d'isoler un lieu d'échantillonnage indépendant des autres sources d'effluents). Le lieu d'échantillonnage a été choisi de manière à confirmer que le système d'égouts est unique à l'établissement. Les sites ont été sélectionnés en collaboration entre le Bureau de santé de Peterborough, l'université de Trent et les exploitants locaux de lieux d'hébergement collectif.

L'échantillonnage a commencé le 15 mars 2021 dans trois lieux d'hébergement collectif, et un quatrième établissement a été ajouté le 14 mai 2021. La fréquence d'échantillonnage des eaux usées était d'au moins trois fois par semaine pendant la période pilote, mais elle était souvent portée à cinq fois par semaine lorsque les niveaux de SRAS-CoV-2 étaient élevés.

L'équipe épidémiologique du Bureau de la santé publique a travaillé avec les chercheurs de l'Université Trent pour identifier les études de cas clés qui constituaient tous les signaux d'eaux usées ou les éclosions confirmées survenues dans l'un des lieux d'hébergement collectif inclus dans le projet pilote entre le 15 mars 2021 et le 1<sup>er</sup> octobre 2022. Chaque étude de cas a été représentée dans un histogramme (diagramme à colonnes) traditionnel de la courbe épidémique indiquant les cas confirmés et probables, et les copies N1 N2 normalisées et non normalisées par millimètre ont été représentées par un graphique linéaire. Conformément aux définitions de cas de la province de l'Ontario, les cas confirmés ont été diagnostiqués par un test PCR sur écouvillon nasopharyngé pour la COVID-19 et les cas probables ont été définis comme étant positifs au TAR et symptomatiques (tous les cas n'ont pas choisi de subir un test PCR après un TAR positif). La date de détection du signal dans les eaux usées a été définie comme toute augmentation supérieure à une copie par millimètre par test PCR.

Nous avons évalué les données au niveau des cas, y compris la date d'apparition des symptômes et la date du diagnostic, par rapport au signal dans les eaux usées de l'établissement, afin d'évaluer la temporalité d'un signal dans les eaux usées pour les lieux d'hébergement collectif. Nous avons évalué le variant communautaire dominant à partir de la simple majorité des échantillons de la période correspondante de l'éclosion à partir des rapports de surveillance génomique du SRAS-CoV-2 de Santé publique Ontario (12). Le principal critère d'évaluation a été défini comme le « delta de date », qui est la différence (en jours) entre la date de détection du signal dans les eaux usées et la date de confirmation de l'éclosion. Un delta de date



négatif signifie que le signal dans les eaux usées a précédé la confirmation de l'écllosion dans cet établissement.

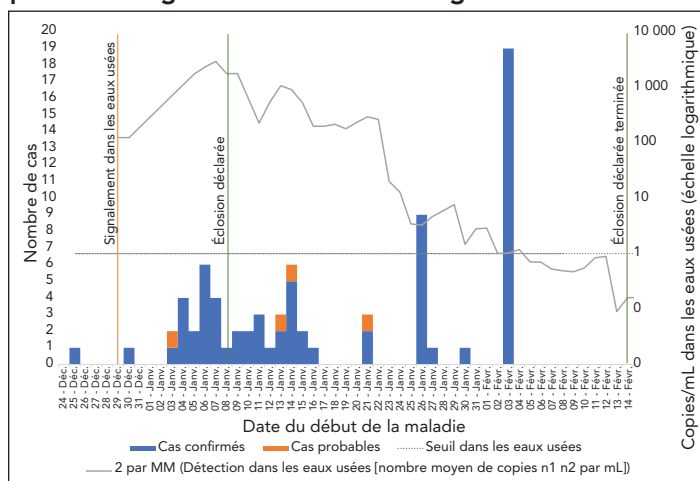
L'équipe des maladies infectieuses du Bureau de santé de Peterborough et le médecin hygiéniste ont élaboré des conseils en matière de « prévention » sur les écllosions en s'inspirant des directives actuelles sur le contrôle des écllosions en Ontario et en consultant Santé publique Ontario. Les conseils en matière de prévention en cas d'écllosion sont disponibles à l'appendice. Ces conseils étaient facultatifs pour les établissements de santé communautaires et visaient à être moins contraignants pour les résidents que les mesures traditionnelles de lutte contre les écllosions. Toutefois, on espérait que ces mesures réduiraient la transmission précoce et, ainsi, atténueraient ou éviteraient les écllosions. Les infirmiers/ères et inspecteurs/trices de santé publique de l'équipe chargée des maladies infectieuses ont commencé à publier des conseils en matière de prévention en cas d'écllosion aux exploitants des lieux d'hébergement collectif participant au projet pilote à partir de septembre 2022.

## Évaluation

Il y a eu cinq écllosions confirmées pendant la période pilote dans ces quatre lieux d'hébergement collectif. En outre, il y a eu trois cas de détection de signaux dans les eaux usées qui n'ont finalement pas conduit à des écllosions confirmées. Le **tableau 1** présente toutes les détections de signaux dans les eaux usées et les écllosions confirmées pendant la période pilote.

Les **figures 1 à 8** présentent les courbes épidémiques pour toutes les détections dans les eaux usées et les écllosions confirmées. Nous présentons les données de deux écllosions,

**Figure 1 : Événement 1a dans la résidence pour personnes âgées n° 1 à Peterborough<sup>a</sup>**



Abbréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans cette écllosion, il y a eu au total 70 cas confirmés et quatre cas probables. Cette écllosion a été analysée rétrospectivement par rapport aux niveaux dans les eaux usées et aucun conseil en matière de prévention n'a été publié. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 29 décembre 2021 et l'écllosion a finalement été déclarée sur la base des cas confirmés le 8 janvier 2022. Pour cette écllosion, le delta de date pour le signal dans les eaux usées était de -10 jours

pour lesquelles les preuves fournies par les eaux usées ont pu avoir influencé la détection précoce et l'action de santé publique. Nous rapportons un delta de date négatif pour les cinq écllosions confirmées, allant de -10 à -2 (valeur médiane, -5). Notamment, le delta de date a diminué avec la progression des sous-variants Omicron impliqués dans la transmission communautaire au moment de la détection de l'écllosion. Les écllosions pendant la transmission du variant BA.1/2, le delta de date était plus long (respectivement -6 et -10) que lors des écllosions pendant la transmission du variant BA.4/5 (respectivement -2 et -3).

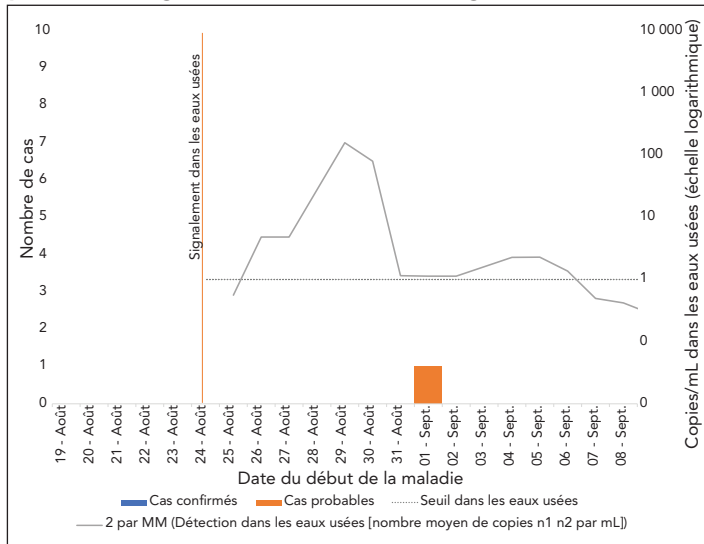
**Tableau 1 : Liste des détections de signaux dans les eaux usées et des écllosions confirmées de COVID-19 dans les lieux d'hébergement collectif pilotes de Peterborough**

Numéro du lieu d'hébergement collectif et lettre de l'écllosion	Variant dominant dans la communauté	Date de détection d'écllosion confirmée	Date de surveillance des eaux usées	Date de publication des conseils en matière de prévention	Delta de date	Nombre de cas confirmés	Nombre de cas probables
1a (figure 1)	Omicron BA.1	8 janv. 2022	29 déc. 2021	s.o.	-10	70	4
1b (figure 2)	Omicron BA.5	s.o.	24 août 2022	31 août 2022	s.o.	0	0
2a (figure 3)	Omicron BA.5	s.o.	5 août 2022	16 août 2022	s.o.	0	0
2b (figure 4)	Omicron BA.5	12 sept. 2022	7 sept. 2022	12 sept. 2022	-5	17	9
3a (figure 5)	Omicron BA.5	6 sept. 2022	4 sept. 2022	6 sept. 2022	-2	6	22
4a (figure 6)	Omicron BA.1	s.o.	7 fév. 2022	s.o.	s.o.	0	0
4b (figure 7)	Omicron BA.2	31 mars 2022	25 mars 2022	s.o.	-6	8	1
4c (figure 8)	Omicron BA.5	21 sept. 2022	18 sept. 2022	21 sept. 2022	-3	44	5

Abbréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; s.o., sans objet

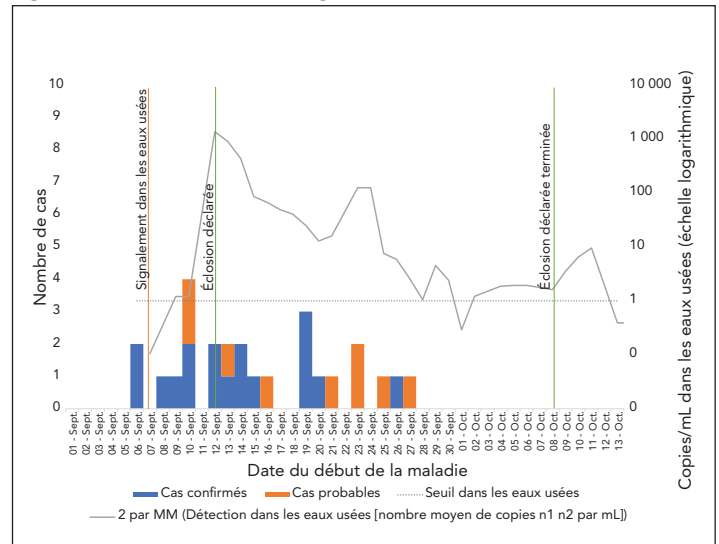


Figure 2 : Événement 1b dans la résidence pour personnes âgées n° 1 de Peterborough<sup>a,b</sup>



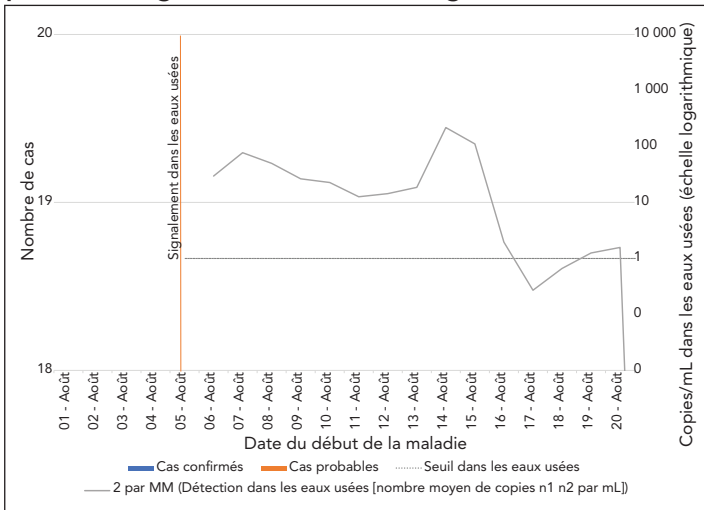
Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Même si aucune écloison n'a été déclarée dans la résidence pour personnes âgées n° 1 pendant cette période, il y a eu un cas probable le 1<sup>er</sup> septembre 2022  
<sup>b</sup> Dans ce signal de surveillance des eaux usées, il y avait un cas probable et aucune écloison n'a été déclarée. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 24 août 2022

Figure 4 : Écloison 2b dans la résidence pour personnes âgées n° 2 à Peterborough<sup>a</sup>



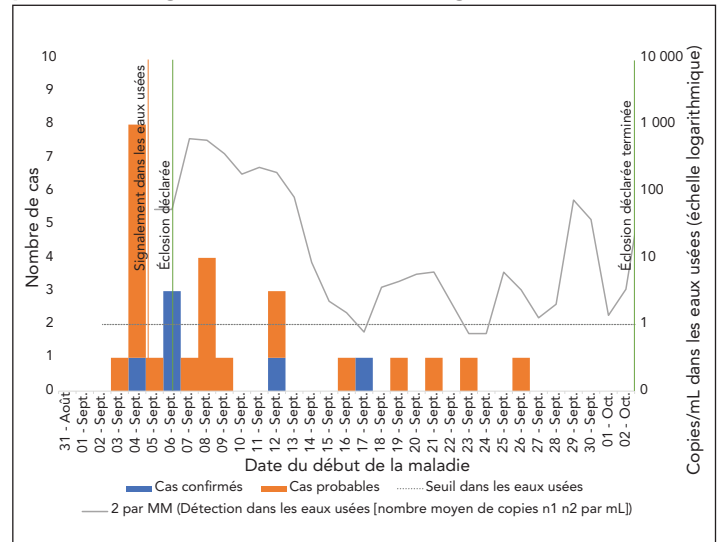
Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans cette écloison, il y a eu au total 17 cas confirmés et neuf cas probables. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 7 septembre 2022 et l'écloison a finalement été déclarée sur la base des cas confirmés le 12 septembre 2022. Les conseils en matière de prévention ont été partagés avec l'établissement le 12 septembre 2022. Pour cette écloison, le delta de date pour le signal dans les eaux usées était de -5 jours

Figure 3 : Événement 2a dans la résidence pour personnes âgées n° 2 à Peterborough<sup>a</sup>



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans ce signal de surveillance des eaux usées, il n'y avait aucun cas confirmé et aucun cas probable. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 5 août 2022 et les conseils en matière de prévention ont été partagés avec l'établissement le 16 août 2022. En fin de compte, aucune écloison n'a été confirmée

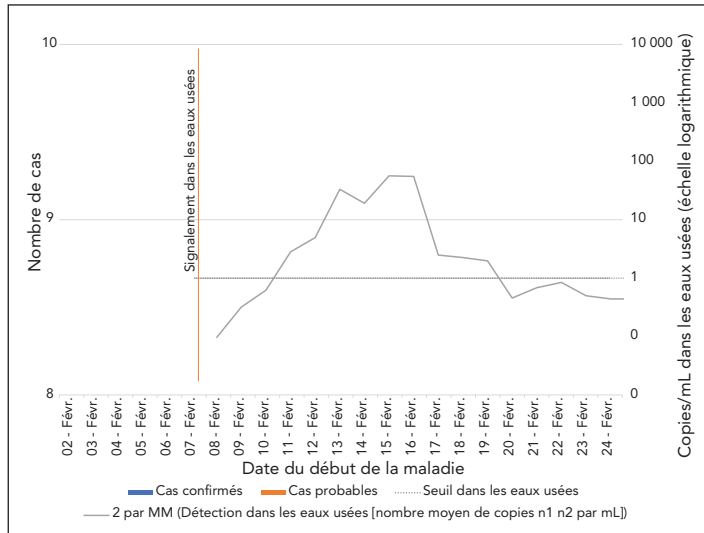
Figure 5 : Événement 3a dans la résidence pour personnes âgées n° 3 à Peterborough<sup>a</sup>



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans cette écloison, il y a eu au total six cas confirmés et 22 cas probables. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 4 septembre 2022 et l'écloison a été déclarée sur la base des cas confirmés le 6 septembre 2022. Pour cette écloison, le delta de date pour le signal dans les eaux usées était de -2 jours

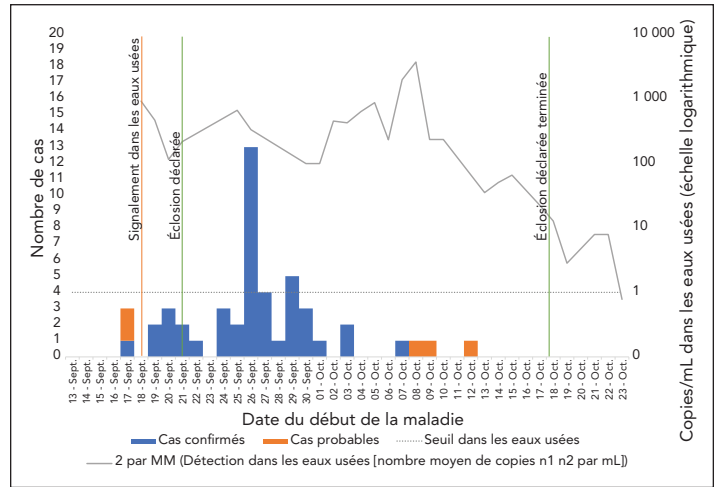


Figure 6 : Événement 4a dans la résidence pour personnes âgées n° 4 à Peterborough<sup>a</sup>



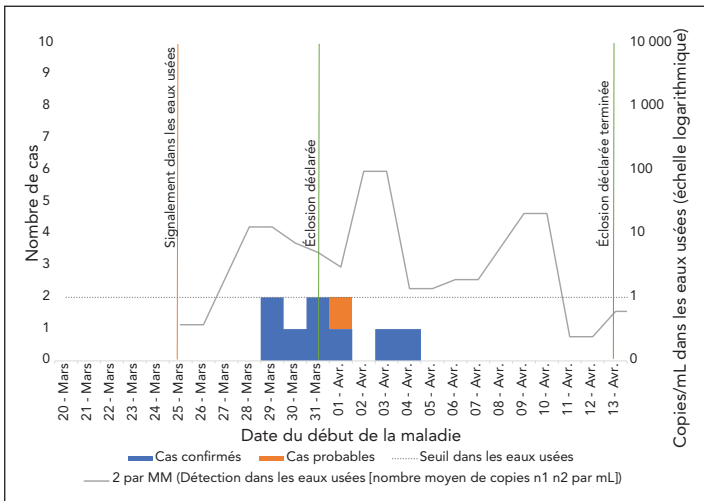
Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans ce signal de surveillance des eaux usées, il n'y avait aucun cas confirmé et aucun cas probable. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 7 février 2022. En fin de compte, aucune épidémie n'a été confirmée

Figure 8 : Événement 4c dans la résidence pour personnes âgées n° 4 à Peterborough<sup>a</sup>



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans cette épidémie, il y a eu au total 44 cas confirmés et cinq cas probables. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 18 septembre 2022 et l'épidémie a finalement été déclarée sur la base des cas confirmés le 21 septembre 2022. Pour cette épidémie, le delta de date pour le signal dans les eaux usées était de -3 jours

Figure 7 : Événement 4b dans la résidence pour personnes âgées n° 4 à Peterborough<sup>a</sup>



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; MM, moyenne mobile  
<sup>a</sup> Dans cette épidémie, il y a eu au total huit cas confirmés et un cas probable. Le signal de surveillance des eaux usées a été détecté le 25 mars 2022 et l'épidémie a finalement été déclarée sur la base des cas confirmés le 31 mars 2022. Pour cette épidémie, le delta de date pour le signal dans les eaux usées était de -6 jours

L'épidémie dans la résidence pour personnes âgées n° 1a (voir figure 1) a été de durée relativement longue, 37 jours, du 8 janvier au 14 février 2022. À mesure de l'évolution de l'épidémie, la surveillance des eaux usées s'est avérée utile pour déterminer le moment où la transmission avait diminué et où l'épidémie était terminée, bien que les tests de cohorte aient permis de détecter des cas asymptomatiques probablement infectés et non détectés plus tôt dans l'épidémie. Le 26 janvier 2022 et le 3 février 2022, des tests ont été effectués à l'échelle de l'établissement dans le cadre d'un exercice de surveillance intensive de recherche de cas. Le 26 janvier, neuf nouvelles personnes ont été identifiées comme positives à la COVID-19 sans antécédents de symptômes, et le 3 février, dix-neuf autres personnes ont été identifiées comme positives. Ces cas ont posé un enjeu d'interprétation à l'équipe chargée de l'épidémie : s'agissait-il de cas précédemment asymptomatiques ou d'infections précoces? Cependant, en mettant en contexte avec les symptômes (la plupart étaient asymptomatiques) et le signal dans les eaux usées (qui avait considérablement diminué), nous avons pu affirmer avec plus de confiance que ces cas n'avaient pas été détectés auparavant et qu'il ne s'agissait pas d'une continuation de la transmission de l'épidémie. S'appuyant sur le signal dans les eaux usées, le Bureau de santé de Peterborough a donc pu déclarer la fin de l'épidémie plus tôt qu'il ne l'aurait fait autrement, en se basant uniquement sur le nombre de cas confirmés par le test PCR. Cela s'est traduit par un retour à la socialisation, aux services aux résidents et donc à une meilleure qualité de vie pour les résidents.



Les figures 2, 3 et 6 montrent des cas où un signal a été détecté dans les eaux usées, mais où aucune éclosion confirmée n'a finalement été déclarée. Cela pourrait être dû à un manque de tests effectués ou à des cas asymptomatiques ou pauci-symptomatiques chez les résidents, le personnel ou les visiteurs, qui n'ont jamais été diagnostiqués.

La figure 4 illustre un cas où un signal dans les eaux usées a été identifié rétrospectivement cinq jours avant la confirmation d'un cas et la déclaration d'une éclosion. Cependant, en raison de retards dans les rapports de laboratoire, les conseils et la liste de vérification en matière de prévention (**matériel supplémentaire**) ont été partagés à la même date, car une éclosion a ensuite été déclarée.

La figure 5 montre une éclosion pendant la période de transmission du variant Omicron BA.5, où la confirmation a eu lieu seulement deux jours après, rétrospectivement, la déclaration par un signal dans les eaux usées. Cela est similaire à la figure 8, qui montre également une éclosion de BA.5 avec seulement trois jours entre un signal dans les eaux usées et une éclosion déclarée.

En revanche, la figure 7 montre une éclosion où le signal dans les eaux usées a été détecté huit jours avant la confirmation d'une éclosion.

## Implications

Cette étude pilote présente des preuves convaincantes que l'échantillonnage des eaux usées dans les lieux d'hébergement collectif pourrait contribuer à l'identification précoce du SRAS-CoV-2 et à l'atténuation de la propagation d'une éclosion de COVID-19. L'utilité possible d'une détection précoce du SRAS-CoV-2 dans les eaux usées et d'une intervention a été démontrée dans ce projet pilote. Il s'agit de la première étude visant à évaluer de manière exhaustive les données relatives aux tests et aux éclosions au niveau des personnes, dans le cadre de la surveillance des eaux usées dans les lieux d'hébergement collectif pour personnes âgées.

L'utilité de la détection et de l'intervention précoces a peut-être diminué avec l'apparition de variants à transmission plus rapide, car ces variants peuvent également présenter une cinétique virale différente, ce qui aurait un impact sur l'excrétion gastro-intestinale et donc sur la détection dans les eaux usées. Nous avons suivi les variants préoccupants dans un sous-ensemble d'échantillons traités, qui présentaient des variants différents de ceux qui dominaient au moment de l'analyse au niveau provincial. Cela peut être utile lorsque les variants présentent des caractéristiques de transmissibilité ou d'immunité différentes, afin d'orienter l'action de santé publique locale.

Compte tenu de la diminution des efforts de dépistage individuel, les initiatives de surveillance des eaux usées telles que celle-ci continuent d'être importantes pour suivre l'évolution de la pandémie de COVID-19 et des variants émergents. La surveillance des eaux usées a suscité un grand intérêt pendant la pandémie de COVID-19. Cette activité est relativement rentable par rapport au dépistage individuel pour la surveillance des niveaux de transmission de la COVID-19 au niveau communautaire (13,14).

Une grande partie des interventions non pharmacologiques modifiables recommandées pour réduire la transmission lors de la pandémie de COVID-19 (e.g. le port du masque, l'arrêt des activités sociales ou l'isolement des personnes infectieuses) peuvent être liées à des réductions des niveaux de transmission communautaires. En outre, l'isolement social dans les lieux d'hébergement collectif dû aux mesures de lutte contre l'éclosion a été important (15). Par conséquent, il est important d'adopter une approche équilibrée pour répondre aux éclosions, en préconisant des améliorations structurelles telles que l'amélioration de la ventilation, ce qui n'a pas été fait jusqu'à présent (16).

L'utilisation d'un échantillonnage en aval des eaux usées des lieux d'hébergement collectif, et les interventions précoces ciblées qui en résultent pour atténuer ou arrêter la transmission de la COVID-19, mérite d'être examinée plus avant dans le cadre de la réponse actuelle à la pandémie de COVID-19. Des recherches supplémentaires devraient également évaluer les implications possibles de la détection de signaux « faux positifs » : les signaux qui n'entraînent pas la déclaration d'une éclosion dans ce contexte représentent probablement des cas asymptomatiques ou pauci-symptomatiques chez le personnel, les visiteurs ou les résidents, qui n'entraînent pas de transmission ultérieure. Les mesures préventives dans des scénarios où, en fin de compte, la transmission ne se produit pas peuvent entraîner des conséquences potentielles inattendues. En outre, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer si la détection de signaux et la mise en œuvre de conseils en matière de prévention en cas d'éclosion peuvent servir à modifier la trajectoire de la transmission des éclosions.

## Conclusion

Le potentiel de l'échantillonnage des eaux usées en aval des lieux d'hébergement collectif peut être étendu au-delà de la détection du SRAS-CoV-2 à un spectre d'autres agents pathogènes respiratoires (11), qui connaissent une résurgence qui menace ces populations. Nous avons récemment intégré le dépistage de la grippe et du virus respiratoire syncytial dans les tests des eaux usées, afin d'explorer l'utilité de cette technique au-delà de la COVID-19.





## Déclaration des auteurs

T. P. — Conceptualisation, conservation des données, analyse formelle, enquête, méthodologie, administration du projet, ressources, supervision, logiciel, validation, visualisation, rôles et rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
 M. K. — Analyse formelle, enquête, méthodologie, logiciel, validation, rôles et rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
 M. E. D. — Analyse des données de laboratoire, méthodologie de laboratoire, exploration de données, contrôle de la qualité de laboratoire  
 C. P. — Analyse formelle, enquête, méthodologie, logiciel, validation, rédaction-révision et édition  
 D. C. — Analyse formelle, enquête, méthodologie, rédaction-révision et édition  
 G. P. — Analyse formelle, enquête, méthodologie, rédaction-révision et édition  
 C. J. K. — Conceptualisation, conservation des données, analyse formelle, enquête, méthodologie, administration du projet, ressources, supervision, logiciel, validation, visualisation, rôles et rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition

## Intérêts concurrents

T. P., M. K., C. P., D. C., G. P. sont employés par le Bureau de santé de Peterborough et n'ont pas d'autres intérêts à déclarer.

## Remerciements

Nous tenons à remercier le ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs, l'Initiative de surveillance des eaux usées de l'Ontario, l'Université Trent et le Bureau de santé de Peterborough pour leur soutien à ce projet. Nous tenons également à remercier les quatre maisons de santé communautaires et les municipalités locales qui ont collaboré au programme de surveillance des eaux usées. Enfin, nous tenons à remercier le personnel de terrain qui a travaillé avec diligence tout au long de la pandémie, y compris en bravant les intempéries, pour collecter des échantillons et continuer à fournir des renseignements précieux pour les maisons de santé communautaires et nos communautés.

## Financement

Le financement (C. K., M. E. D.) du projet pilote de surveillance des eaux usées a été assuré par l'Initiative de surveillance des eaux usées du ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario.

## Documents supplémentaires

Ces documents sont accessibles dans le fichier « [Matériel supplémentaire](#) ».

Liste de vérification des mesures de contrôle de la détection précoce de la COVID-19 pour les établissements

## Références

1. Ma H, Yiu KC, Baral SD, Fahim C, Moloney G, Darvin D, Landsman D, Chan AK, Straus S, Mishra S. COVID-19 Cases Among Congregate Care Facility Staff by Neighborhood of Residence and Social and Structural Determinants: observational Study. *JMIR Public Health Surveill* 2022;8(10):e34927. [DOI PubMed](#)
2. Agence de la santé publique du Canada. Prévention et contrôle des infections de la maladie COVID-19 : Lignes directrices provisoires pour les établissements de soins de longue durée. Ottawa, ON : ASPC; mis à jour 2021. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante/prevention-controle-covid-19-foyers-soins-longue-duree.html>
3. Sabet FA, Gauthier B, Siddiqui M, Wilmer A, Prystajecy N, Rydings P, Andrews M, Pollock SL. Écllosion de COVID-19 dans un établissement de soins de longue durée à Kelowna, en Colombie-Britannique, après le déploiement du vaccin contre la COVID-19 en mars 2021. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2021;47(12):602–12. [DOI PubMed](#)
4. Davó L, Seguí R, Botija P, Beltrán MJ, Albert E, Torres I, López-Fernández PÁ, Ortí R, Maestre JF, Sánchez G, Navarro D. Early detection of SARS-CoV-2 infection cases or outbreaks at nursing homes by targeted wastewater tracking. *Clin Microbiol Infect* 2021;27(7):1061–3. [DOI PubMed](#)
5. Lee BE, Sikora C, Faulder D, Risling E, Little LA, Qiu Y, Gao T, Bulat R, Craik S, Hruday SE, Ohinmaa A, Estabrooks CA, Gingras AC, Charlton C, Kim J, Wood H, Robinson A, Kanji JN, Zelyas N, O'Brien SF, Drews S, Pang XL. Early warning and rapid public health response to prevent COVID-19 outbreaks in long-term care facilities (LTCF) by monitoring SARS-CoV-2 RNA in LTCF site-specific sewage samples and assessment of antibodies response in this population: prospective study protocol. *BMJ Open* 2021;11(8):e052282. [DOI PubMed](#)
6. Colosi LM, Barry KE, Kotay SM, Porter MD, Poulter MD, Ratliff C, Simmons W, Steinberg LI, Wilson DD, Morse R, Zmick P, Mathers AJ. Development of Wastewater Pooled Surveillance of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from Congregate Living Settings. *Appl Environ Microbiol* 2021;87(13):e0043321. [DOI PubMed](#)
7. Science Table. COVID-19 Advisory for Ontario. *Epidemiology: Public Health & Implementation*. COVID-19 and Ontario's Long-Term Care Homes. <https://covid19-sciencetable.ca/sciencebrief/covid-19-and-ontarios-long-term-care-homes/>



8. Fisman DN, Bogoch I, Lapointe-Shaw L, McCreedy J, Tuite AR. Risk Factors Associated With Mortality Among Residents With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Long-term Care Facilities in Ontario, Canada. *JAMA Netw Open* 2020;3(7):e2015957. DOI PubMed
9. Trent University. Trent University and Peterborough Public Health Join Provincial COVID-19 Wastewater Surveillance Initiative. Peterborough, ON: Trent U; 2021. <https://www.trentu.ca/news/story/29763>
10. Ministère de la santé (Ontario). Normes de santé publique de l'Ontario : Exigences relatives aux programmes, aux services et à la responsabilisation. Protocole concernant les maladies infectieuses. Annexe 1 : Définitions de cas et information propre à chaque maladie. Toronto, ON : MOH; 2022. [https://health.gov.on.ca/fr/pro/programs/publichealth/coronavirus/docs/2019\\_case\\_definition.pdf](https://health.gov.on.ca/fr/pro/programs/publichealth/coronavirus/docs/2019_case_definition.pdf)
11. Ministère de la santé (Ontario). Document d'orientation sur la COVID19 : Foyers de soins de longue durée, maisons de retraite et autres lieux d'hébergement collectif pour les bureaux de santé publique. Toronto, ON: MOH; 2022. [https://www.health.gov.on.ca/fr/pro/programs/publichealth/coronavirus/docs/LTCH\\_RH\\_guidance\\_PHU.pdf](https://www.health.gov.on.ca/fr/pro/programs/publichealth/coronavirus/docs/LTCH_RH_guidance_PHU.pdf)
12. Santé publique Ontario. Résumé épidémiologique hebdomadaire. Surveillance génomique du SRAS-CoV-2 en Ontario. Santé publique Ontario: Toronto, ON: SPO; 2022. <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/epi/covid-19-sars-cov2-whole-genome-sequencing-epi-summary.pdf>
13. Safford HR, Shapiro K, Bischel HN. Opinion: wastewater analysis can be a powerful public health tool-if it's done sensibly. *Proc Natl Acad Sci USA* 2022;119(6):e2119600119. DOI PubMed
14. Ali S, Gudina EK, Gize A, Aliy A, Adankie BT, Tsegaye W, Hundie GB, Muleta MB, Chibssa TR, Belaineh R, Negessu D, Shegu D, Froeschl G, Wieser A. Community Wastewater-Based Surveillance Can Be a Cost-Effective Approach to Track COVID-19 Outbreak in Low-Resource Settings: Feasibility Assessment for Ethiopia Context. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19(14):8515. DOI PubMed
15. Abbasi J. Social Isolation-the Other COVID-19 Threat in Nursing Homes. *JAMA* 2020 Aug;324(7):619-20. DOI PubMed
16. Katz AS, Li T, James L, Siegel J, O'Campo P. Systematically omitting indoor air quality: sub-standard guidance for shelters, group homes and long-term care during the COVID-19 pandemic. medRxiv, 2022.01.26.22269908. DOI





## Appendice : Lignes directrices du Bureau de santé de Peterborough sur la surveillance des eaux usées des résidences pour personnes âgées

### Lignes directrices sur la surveillance des eaux usées des lieux d'hébergement collectif

Ce document d'orientation est destiné à expliquer aux lieux d'hébergement collectif participants (y compris les résidences pour personnes âgées et autres lieux d'hébergement collectif) la raison d'être et les avantages de la surveillance des eaux usées (surtout dans les milieux à risque élevé), l'importance de mettre en œuvre des mesures de contrôle en vue d'atténuer les éclosions et le rôle du Bureau de santé de Peterborough et des lieux d'hébergement collectif qui participent à ce programme.

### Contexte

La surveillance des eaux usées (également appelées eaux d'égout) implique l'échantillonnage et l'analyse des eaux usées, afin de surveiller la prévalence de certains virus et maladies au sein des communautés. L'utilisation de la surveillance des eaux usées pour la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a le potentiel de fournir un système d'alerte précoce de la présence de la COVID-19 dans une population source, certaines études observant un signal deux à 14 jours avant la détection clinique ([Santé publique Ontario, 2021](#)). La COVID-19 est détectée dans les eaux usées parce que le coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) (le virus responsable de la COVID-19) est excrété dans les selles de certaines personnes infectées qui sont soit asymptomatiques, soit pré-symptomatiques, soit symptomatiques, soit en voie de guérison de la COVID-19 (on sait que le pic d'excrétion virale se produit avant l'apparition des symptômes). La surveillance des eaux usées consiste à recueillir des échantillons d'eaux usées non traitées qui sont ensuite testés pour détecter la présence éventuelle du virus ([Santé publique Ontario, 2021](#)).

### Raison d'être et avantages de la surveillance des eaux usées

La surveillance des eaux usées est une méthode non invasive et anonyme d'obtention d'échantillons dans une zone géographique précise ([Santé publique Ontario, 2021](#)). La surveillance des eaux usées est une méthode de détection importante pour surveiller les tendances de la COVID-19 en Ontario et dans notre communauté locale. Au niveau local, nous utilisons l'[indice de risque local de COVID-19 du Bureau de la santé publique de Peterborough](#) pour évaluer le risque actuel en fonction d'un certain nombre de facteurs, y compris la détection de la COVID-19 dans les eaux usées. L'utilisation des données des eaux usées peut fournir un « signal » de propagation communautaire dans une zone et avec une réponse standard et opportune utilisant des mesures de contrôle, ces données peuvent aider à prévenir ou à atténuer les éclosions et le risque ultérieur d'infection pour les habitants de résidences pour personnes âgées.

### Comment fonctionne le programme

1. Les eaux usées locales sont contrôlées par l'équipe de recherche de l'Université Trent, sous la direction du Dr Christopher Kyle. Lorsque deux détections ultérieures de COVID-19 surviennent dans un lieu d'hébergement collectif, elles sont signalées au Bureau de santé de Peterborough et directement à l'établissement concerné.
2. Les **détections faibles, modérées et élevées** dans les eaux usées déclencheront une intervention par un(e) infirmier/ère en santé publique (ISP) du programme des maladies infectieuses du Bureau de santé de Peterborough.
  - a. La quantification de ces détections dépend d'un certain nombre de facteurs. Toutefois, à titre indicatif, les plages suivantes sont utilisées :
    - Faible : < 5 cp/ml
    - Modérée : 5 à 15 cp/ml
    - Élevée : > 15 cp/ml
    - Très élevée : > 100 cp/ml
3. Si un établissement est déjà en situation d'éclosion lorsque la détection est observée, les niveaux de détection dans les eaux usées peuvent être utilisés pour appuyer la prise de décision concernant les mesures de contrôle.
4. L'ISP désigné(e) communiquera avec la résidence pour confirmer qu'elle est au courant de la détection.
5. Les **mesures de contrôle** (veuillez consulter la liste de vérification des mesures de contrôle à le matériel supplémentaire) seront passées en revue avec l'établissement et mises en œuvre le cas échéant.
6. Si, après des tests supplémentaires, des cas sont identifiés et qu'une éclosion est déclarée, des mesures de contrôle supplémentaires peuvent être recommandées.
7. Les mesures de contrôle se poursuivront jusqu'à ce que le signal dans les eaux usées ne soit plus détecté, que l'éclosion ait été déclarée terminée ou à la discrétion du Bureau de la santé publique de Peterborough en cas de détection continue sans preuve de cas.



### Rôle du lieu d'hébergement collectif

Ce programme implique une étroite collaboration entre le Bureau de santé de Peterborough et du lieu d'hébergement collectif. Le rôle du lieu d'hébergement collectif dans ce programme de surveillance est de recevoir et de contrôler les rapports de surveillance des eaux usées et de mettre en œuvre toutes les mesures de contrôle nécessaires dès la première indication de détection du virus dans l'établissement. Le Bureau de santé de Peterborough apportera son soutien à l'établissement en faisant la liaison avec la situation des éclosions et en lui fournissant des conseils sur la mise en œuvre des mesures de contrôle, ainsi que sur la gestion des éclosions, le cas échéant. En travaillant ensemble pour mettre en œuvre des mesures de contrôle dans l'établissement aussi rapidement que possible, nous pouvons mieux protéger les résidents et atténuer les éclosions dans l'établissement.

Nous vous remercions pour vos efforts continus et votre dévouement à assurer la sécurité de nos collectivités.

### Autres lectures

- [Surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées \(publichealthontario.ca\)](#) (en anglais seulement)
- [Rondes de l'ASP : surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées : applications potentielles, enjeux et expériences en Ontario \(publichealthontario.ca\)](#) (en anglais seulement)
- [Mesures provisoires de prévention et de contrôle des infections basées sur les risques de transmission de la COVID-19 dans les établissements de soins de santé \(en anglais seulement\) \(publichealthontario.ca\)](#)
- [L'Université Trent et Peterborough Public Health se joignent à l'initiative provinciale de surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées - Nouvelles - Université Trent](#)
- [Signal dans les eaux usées - Document de suivi de la COVID-19 dans la région de Peterborough](#)