

NOTES TECHNIQUES

Graphiques archivés de surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées en Ontario

Publication : avril 2023

Introduction

Le rapport [Présence de la COVID-19 dans les eaux usées en Ontario](#) présente les signaux de COVID-19 dans les eaux usées pour l'ensemble de la province et pour des sous-régions. Les analyses sont effectuées par Santé publique Ontario (SPO) à partir de l'ouvrage original du groupe consultatif scientifique ontarien de lutte contre la COVID-19, intitulé *Wastewater Signals in Ontario*¹ (Signaux de COVID-19 dans les eaux usées en Ontario), avec des données recueillies dans le cadre de l'Initiative de surveillance des eaux usées (ISEU) du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEPP).

Le 13 avril 2023, SPO a mis à jour son rapport de surveillance de la [COVID-19 dans les eaux usées en Ontario de façon à tenir compte des changements visant l'Initiative de surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées](#) (ISEU) du MEPP et de ceux concernant la méthode d'analyse de SPO. Ce document a pour but de donner un aperçu du rapport final sur la Surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées en Ontario (au 31 mars 2023) avant la mise en œuvre de ces changements.

Résumé des changements

Le 1^{er} avril 2023, l'ISEU du MEPP s'est orientée vers une approche axée sur un site de surveillance ciblée qui a réduit de 108 à 59 le nombre de sites participant régulièrement. Dans le même temps, SPO a également mis à jour le logiciel statistique (de STATA à R) utilisé pour l'analyse en adoptant un système plus souple et plus durable et a modifié la source de population utilisée pour pondérer les signaux, de façon à employer désormais la population du bassin d'égouts et non plus l'ensemble de la population desservie par le bureau de santé publique.

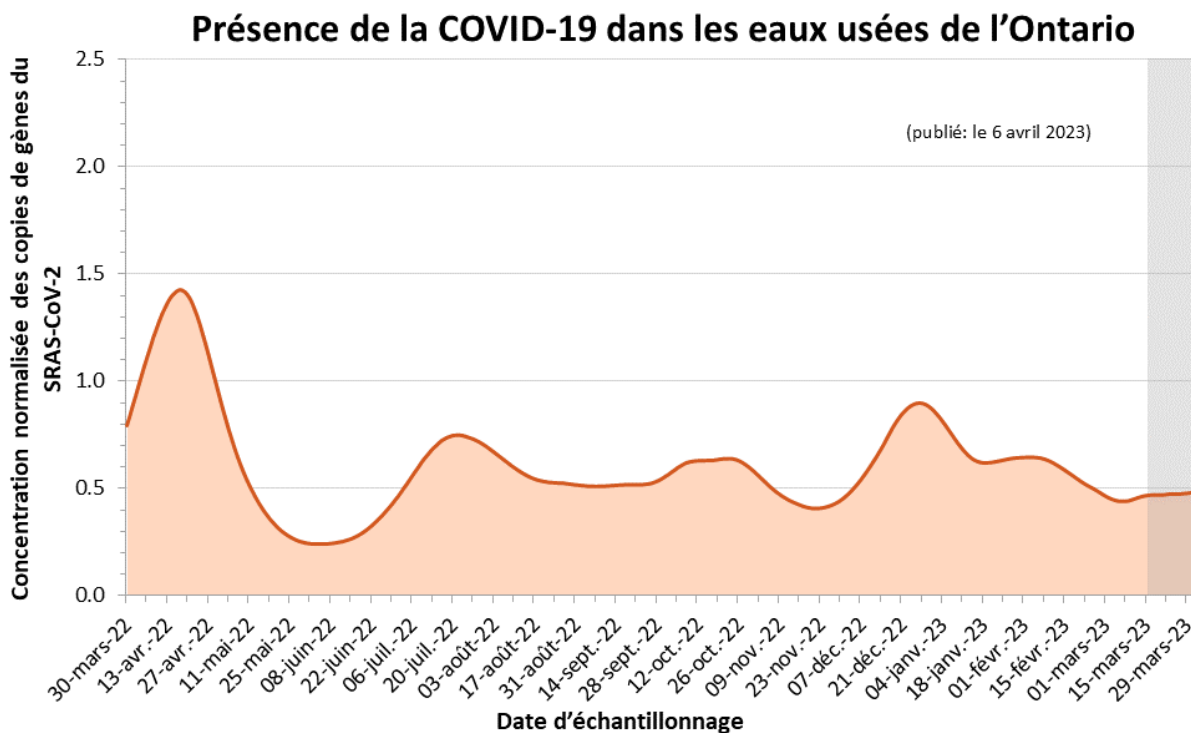
À la suite de ces changements, les graphiques figurant dans le rapport de surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées en Ontario pourraient sembler différents de ceux des rapports actuels. Il se pourrait que les graphiques semblent moins réguliers ou que les courbes soient alignées différemment, et cela pourrait s'expliquer par :

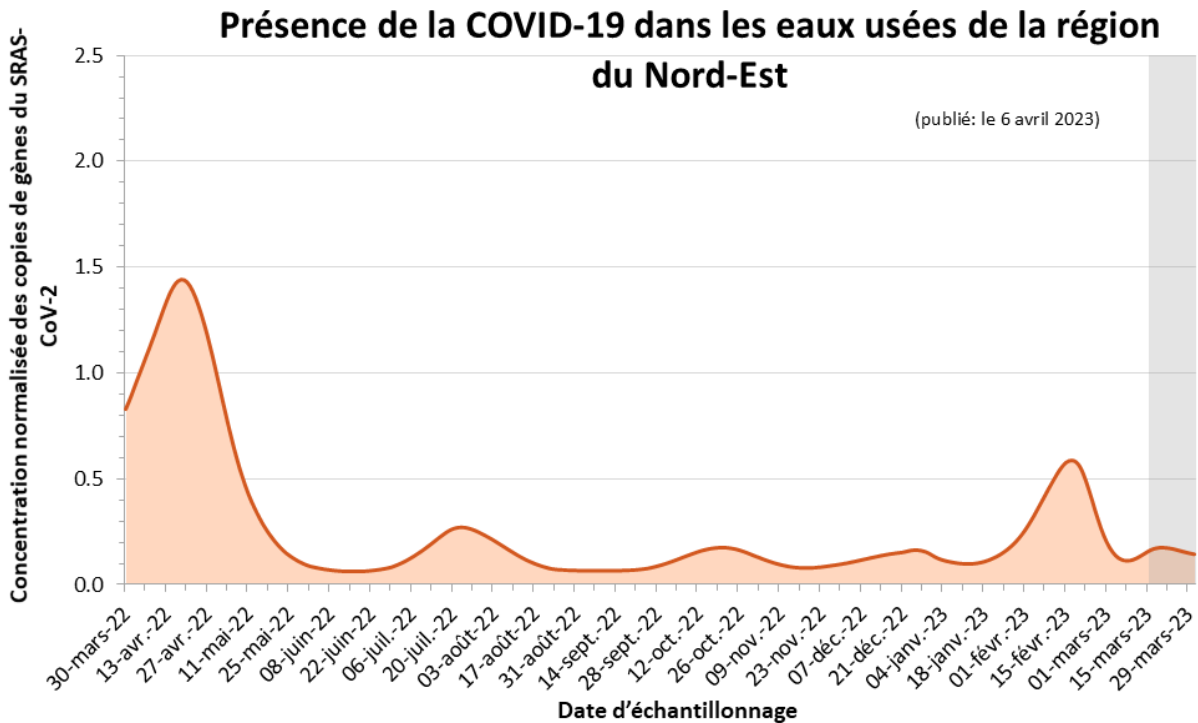
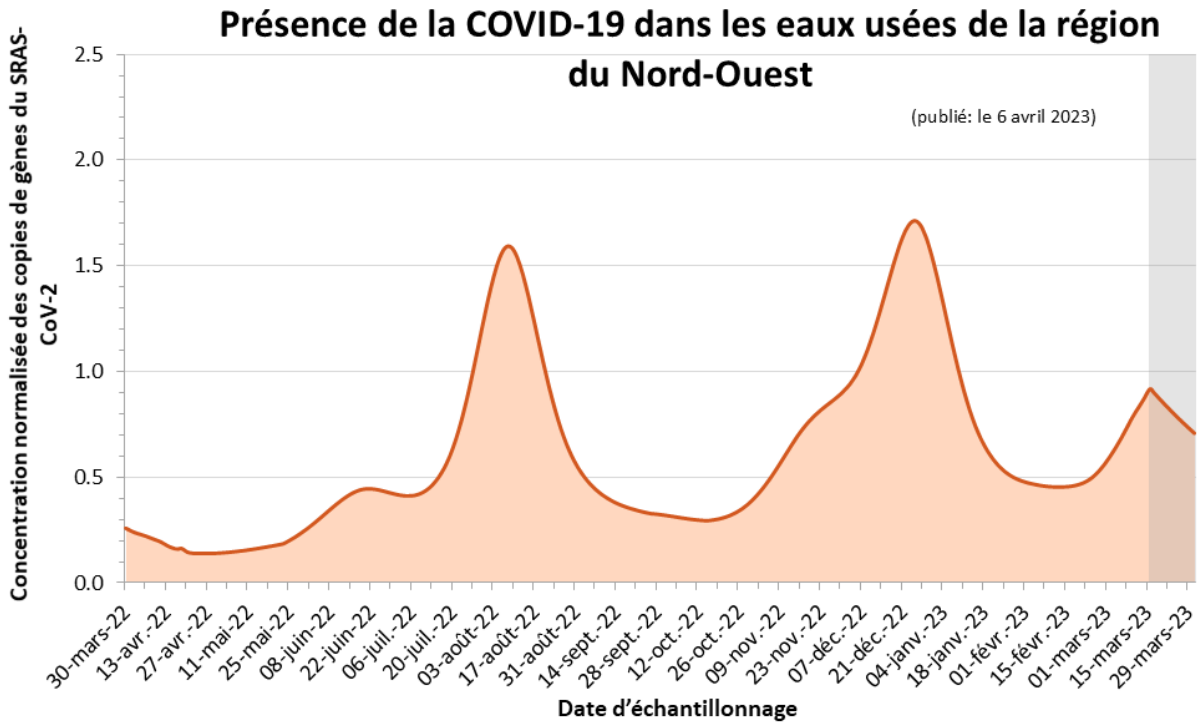
- les mises à jour de l'ISEU : cette initiative emploie maintenant un réseau d'échantillonnage stratégique pour la collecte d'échantillons d'eaux usées dans chaque région desservie par un bureau de santé publique, ce qui modifie le nombre de sites d'échantillonnage employés dans l'analyse, celui-ci passant de 108 à 59 le 1^{er} avril 2023;

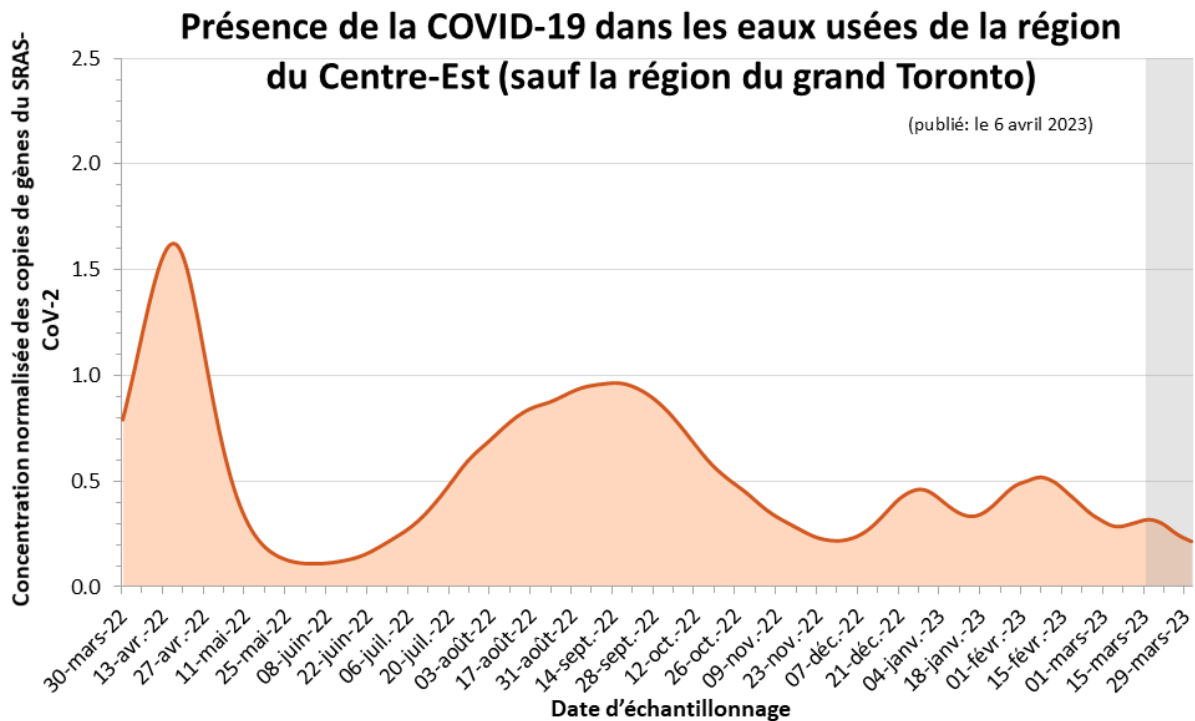
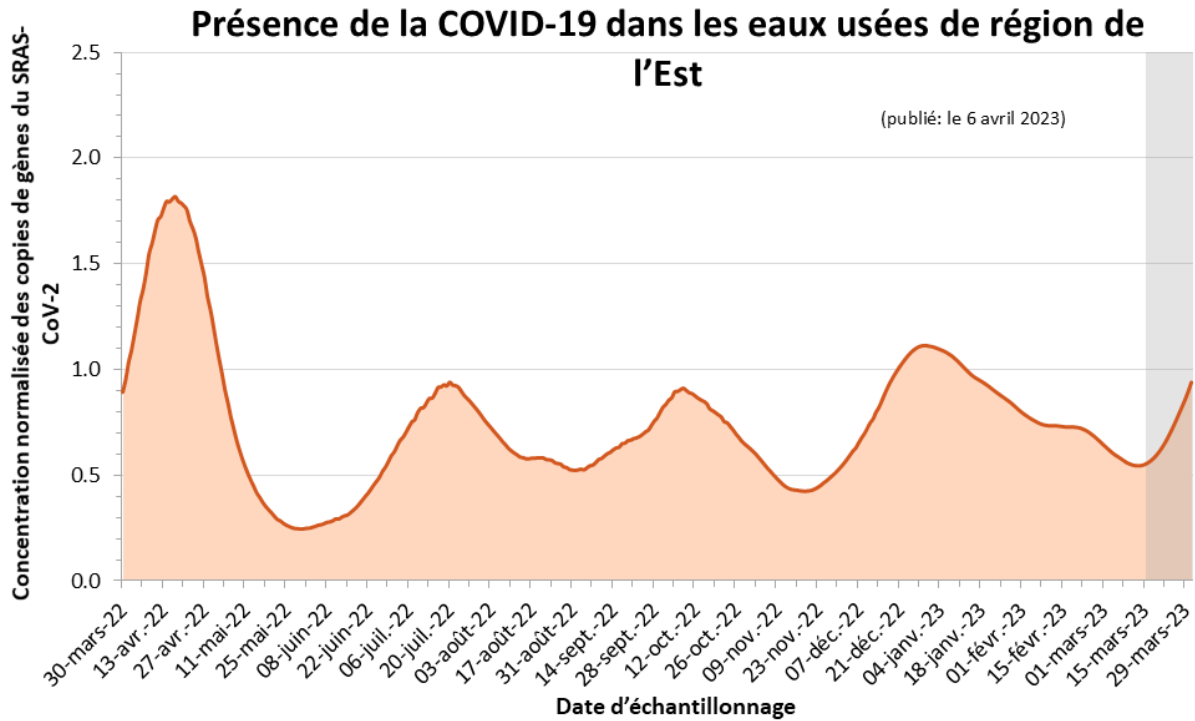
- le changement de logiciel statistique utilisé par SPO pour l'analyse : l'analyse est maintenant effectuée dans R avec des nœuds à intervalles de 14 jours au lieu des nœuds à intervalles de 10 jours utilisés auparavant dans STATA. Un nœud est un point où deux segments distincts d'une courbe sont reliés et où la courbe change de direction ou d'inclinaison. Les nœuds servent à établir une courbe plus souple qui peut mieux capter les relations non linéaires dans les données.
- La modification de la source de population utilisée pour pondérer les signaux. Dans l'analyse, la pondération du signal des eaux usées consiste à attribuer une valeur à chaque site ou bassin d'égoûts afin qu'il reflète avec précision sa contribution relative à la quantité globale d'eaux usées dans la région.
- Il y a également un certain nombre de raisons pour lesquelles les courbes des graphiques des eaux usées peuvent changer d'une semaine à l'autre. Ces raisons incluent, sans s'y limiter, la méthode d'analyse employée, les nouvelles données déclarées pour les derniers jours ou les mises à jour des données déclarées précédemment. Les courbes des graphiques représentent donc les meilleures estimations du signal d'eaux usées au moment où elles ont été établies. Les estimations antérieures peuvent être sous-estimées ou surestimées.

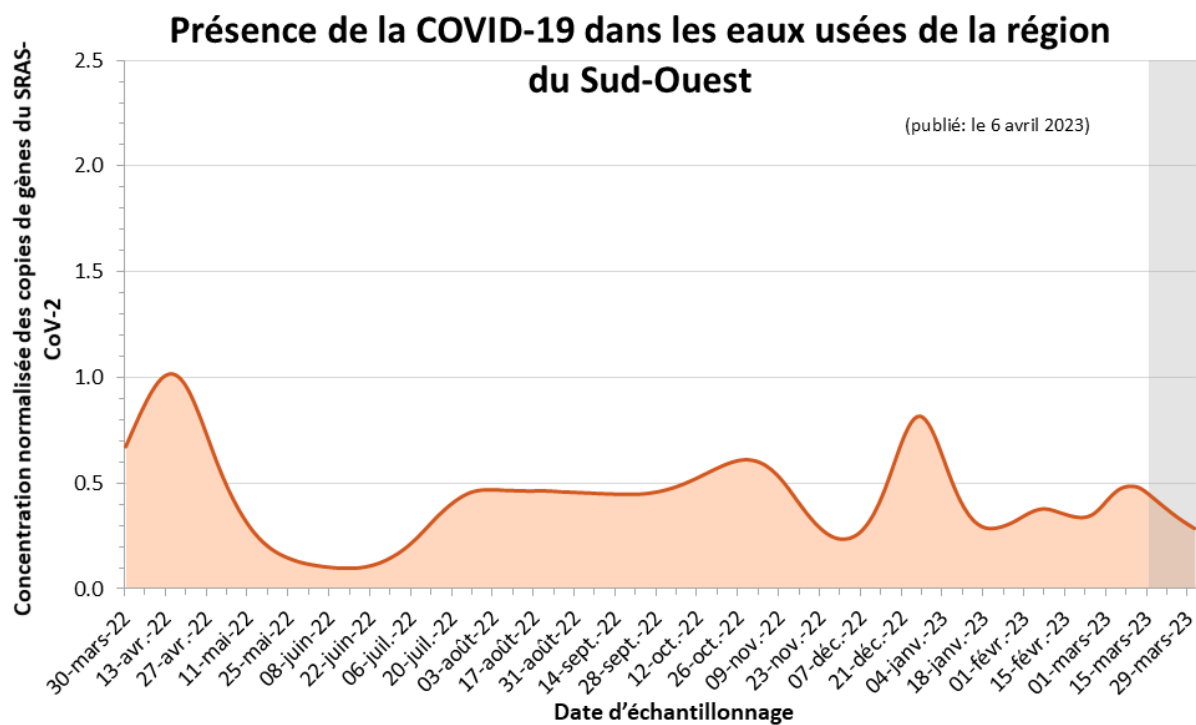
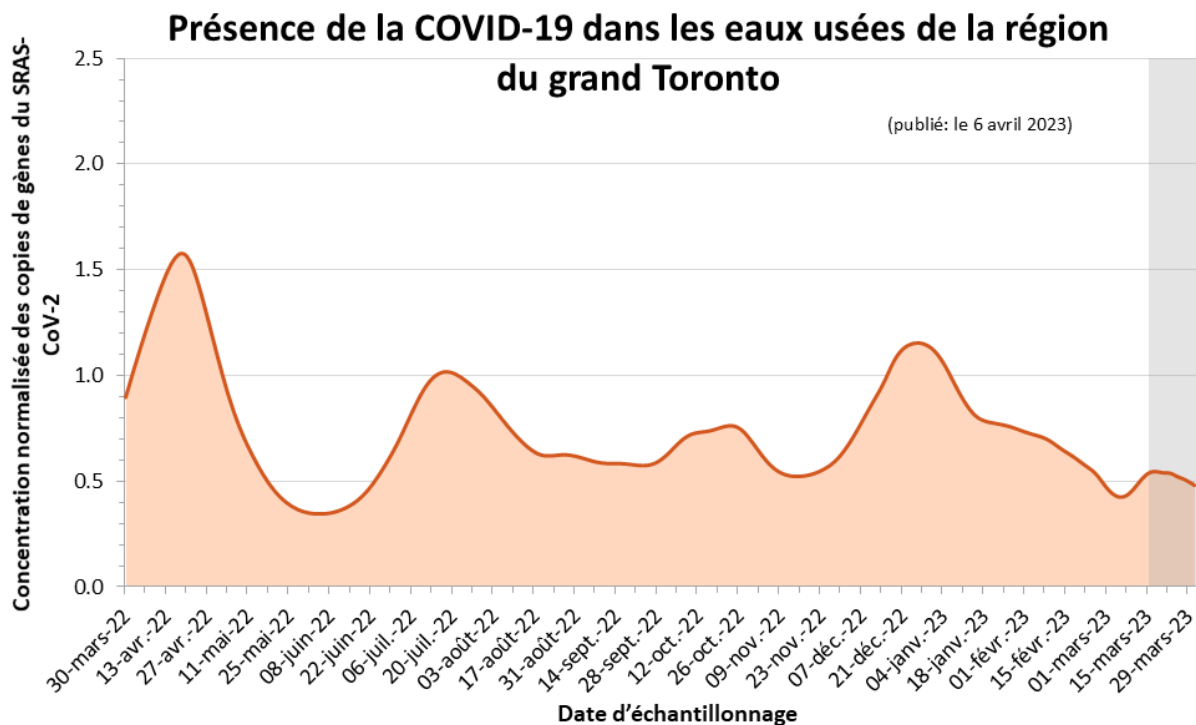
Derniers graphiques produits au moyen de STATA et des données de 108 sites

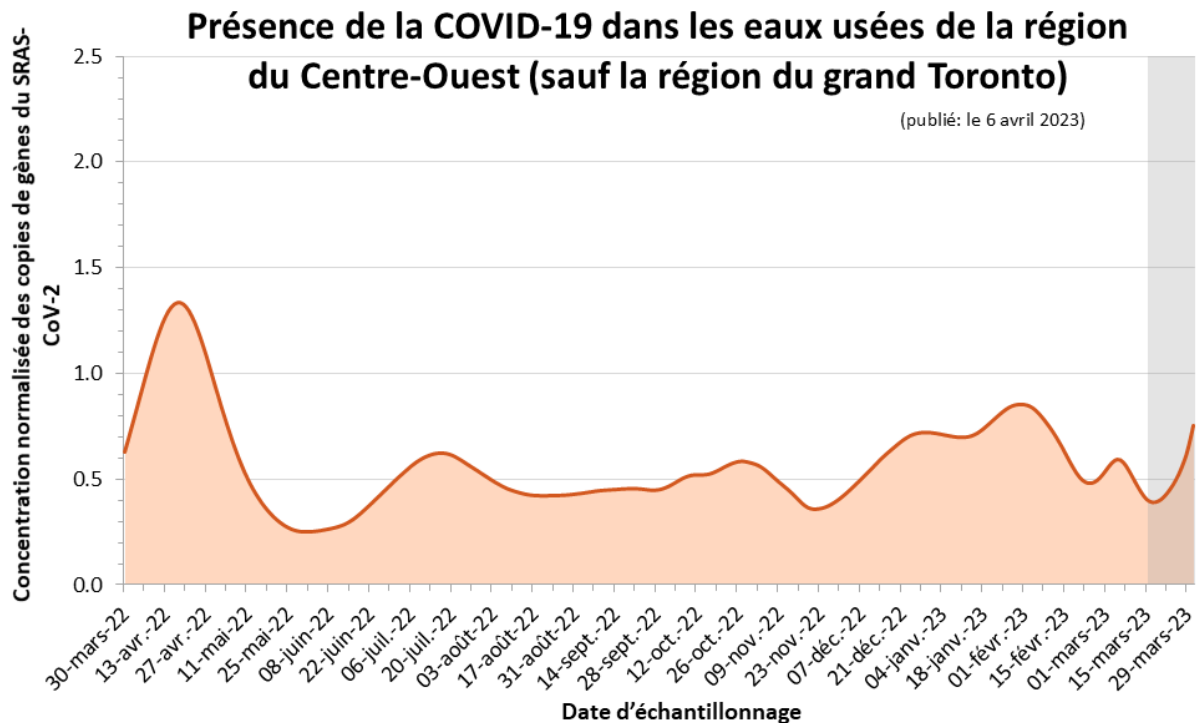
Sur fond gris : La portion des courbes qui apparaît sur fond gris doit être interprétée avec prudence, car ces estimations sont plus susceptibles de changer en raison d'une combinaison d'éléments, y compris, sans s'y limiter, la méthode d'analyse employée, les nouvelles données déclarées ou les mises à jour de données déclarées précédemment.











Sur fond gris : portion des courbes qui apparaît sur fond gris doit être interprétée avec prudence, car ces estimations sont plus susceptibles de changer en raison d'une combinaison d'éléments, y compris, sans s'y limiter, la méthode d'analyse employée, les nouvelles données déclarées ou les mises à jour de données déclarées précédemment.

Glossaire

Sous-régions de l'Ontario

Il s'agit des regroupements géographiques des bureaux de santé publique suivants :

- Nord-Ouest : Bureau de santé du Nord-Ouest et Bureau de santé du district de Thunder Bay.
- Nord-Est : Santé publique Algoma; Bureau de santé du district de North Bay Parry Sound; Bureau de santé Porcupine; Santé publique Sudbury et districts; Service de santé du Timiskaming.
- Est : Bureau de santé de l'Est de l'Ontario; Bureau de santé de Hastings et Prince Edward; Bureau de santé de Kingston, Frontenac et Lennox & Addington; Bureau de santé du district de Leeds, Grenville et Lanark; Santé publique Ottawa; Bureau de santé du comté et du district de Renfrew.
- Centre-Est, sauf la RGT : Bureau de santé du district de Haliburton Kawartha et Pine Ridge; Santé publique Peterborough; Bureau de santé du district Simcoe Muskoka.
- Région du grand Toronto (RGT) : Bureau de santé de Durham; Bureau de santé de la région de Halton; Bureau de santé de la région de Peel; Bureau de santé de Toronto; Service de santé de la région de York
- Sud-Ouest : Bureau de santé de Chatham-Kent; Bureau de santé de Grey Bruce; Bureau de santé de Huron et Perth; Bureau de santé publique de Lambton; Bureau de santé de Middlesex-London; Bureau de santé du Sud-Ouest; Bureau de santé de Windsor-comté d'Essex.
- Centre-Ouest, sauf la RGT : Bureau de santé du comté de Brant; Bureau de santé d'Haldimand-Norfolk; Services de santé publique de Hamilton; Bureau de santé de la région du Niagara; Bureau de santé de la région de Waterloo; Bureau de santé de Wellington-Dufferin-Guelph.

Date d'échantillonnage

Correspond à la date de collecte de l'échantillon d'eaux usées.

Concentration standardisée de copies de gènes du SRAS-CoV-2

Cette mesure calculée correspond à l'estimation du signal du SRAS-COV-2 dans les eaux usées obtenue à partir de méthodes d'analyses établies par l'ancien groupe consultatif scientifique ontarien de lutte contre la COVID-19 (décrites plus bas) ¹.

Source des données

Les données sur la concentration de gènes dans les eaux usées ont été extraites de Ontario – fichier étendu de données agrégées de l'ISEU [tableau de données non publiées] du centre de données de l'ISEU du MEPP, le mercredi 5 avril 2023 à 13 h, par Santé publique Ontario.

Méthodologies

Le rapport *Présence de la COVID-19 dans les eaux usées en Ontario* s'appuie sur l'ouvrage original du groupe consultatif scientifique ontarien de lutte contre la COVID-19, intitulé *Wastewater Signals in Ontario* (Signaux de COVID-19 dans les eaux usées en Ontario). La méthodologie fournit un signal de COVID-19 dans les eaux usées pour l'ensemble de la province, obtenu en utilisant une moyenne pondérée des concentrations, standardisées et normalisées par des biomarqueurs, de copies de gènes du SRAS-CoV-2 dans 108 stations d'épuration des eaux usées, stations de pompage et bassins d'égouts situés dans les secteurs couverts par les 34 bureaux de santé de la province.

Compte tenu des différences entre les méthodes d'échantillonnage et d'analyse et dans les caractéristiques des bassins versants dans la province, chaque série temporelle de concentrations de gènes normalisées par des biomarqueurs (N1 et N2) est standardisée à chacun des sites d'échantillonnage (en divisant par l'écart type spécifique au site et au gène), puis on applique une transformation logarithmique. Ensuite, la concentration standardisée quotidienne moyenne de gènes (c.-à-d. la moyenne des signaux pour les gènes N1 et N2 standardisés) pour chaque site d'échantillonnage est lissée au moyen de splines cubiques restreintes, avec des nœuds à intervalles de 10 jours.

Les estimations ainsi obtenues sont ensuite agrégées pour établir des tendances régionales et provinciales. Pour établir des signaux des eaux usées au niveau des bureaux de santé publique, on applique une méthode de méta-analyse utilisant une moyenne pondérée de variation inverse des estimations transformées logarithmiquement pour chaque usine de traitement des eaux usées, station de pompage et bassin d'eaux usées. Pour établir un signal provincial agrégé, les moyennes pondérées de variation inverse quotidiennes au niveau des bureaux de santé publique sont combinées en utilisant une analyse à effets fixes pondérée par la taille de la population du bureau de santé publique estimée en 2021.²

Notes et mises en garde concernant les données

- Les échantillons sont généralement prélevés 3 fois par semaine à chaque emplacement. Il existe un écart de 5 à 7 jours entre la détection de copies de gènes du SRAS-CoV-2 dans les eaux usées échantillonnées et le diagnostic et la déclaration des cas de COVID-19. Par exemple, les signaux détectés dans les eaux usées le 21 janvier sont reflétés dans les cas de COVID-19 déclarés aux alentours du 26 au 28 janvier.
- La surveillance des eaux usées en Ontario est coordonnée et dirigée par le MEPP. Les analyses en laboratoire sont effectuées à l'Université Carleton, à l'Université de Guelph, à l'Institut de recherches d'Horizon Santé-Nord, à l'Université McMaster, au Laboratoire national de microbiologie, à l'Université technologique de l'Ontario, à l'Université d'Ottawa, à l'Université Queen's, à l'Université métropolitaine de Toronto, à l'Université de Toronto, à l'Université Trent, à l'Université de Waterloo, à l'Université Western Ontario et à l'Université de Windsor.
- Les signaux figurant dans des rapports antérieurs peuvent changer pour les raisons suivantes :
 - Intégration de nouveaux résultats qui n'étaient pas disponibles dans les semaines précédentes en raison de retards occasionnels d'expédition ou de traitement en laboratoire. Cette situation peut entraîner des changements dans les signaux par rapport aux semaines précédentes.
 - Révision de données soumises précédemment, par exemple, les mises à jour de méthodes d'analyse dans les laboratoires et le retraitement d'échantillons analysés précédemment.
 - Actualisation des écarts types utilisés pour standardiser toute la série temporelle au moment de l'ajout ou de la mise à jour de données. Cela entraîne des changements dans les signaux précédemment publiés.
- Les graphiques illustrent les estimations des signaux dans les eaux usées au moyen des méthodes statistiques décrites précédemment. Comme les graphiques comprennent des périodes récentes pour lesquelles on ne dispose pas encore de données complètes, les estimations plus récentes pourraient changer en fonction de l'obtention de données additionnelles. Le fond gris des graphiques représente les jours ou les semaines pour lesquels les signaux sont le plus susceptibles de changer, en raison notamment de données nouvelles ou mises à jour ou encore de la méthode de pondération des analyses utilisée. Par exemple, les valeurs standardisées sont représentées lorsqu'au moins 50 % des données sont disponibles pour l'un ou l'autre des gènes à une date donnée. Par conséquent, la portion de la courbe dans la zone en gris est sujette à changement lorsque de nouvelles données sont disponibles.

- Nombre d'usines de traitement des eaux usées, de stations de pompage et de bassins d'eaux usées fournissant des données pour chacune des sept régions avant le 1^{er} avril 2023 :
 - Nord-Ouest : 3
 - Nord-Est : 8
 - Est : 18
 - Centre-Est, sauf la RGT : 14
 - Région du grand Toronto (RGT) : 28
 - Sud-Ouest : 19
 - Centre-Ouest, sauf la RGT : 18

Bibliographie

1. Jüni P, da Costa BR, Maltsev A, Katz GM, Perkhun A, Yan S et coll. Briefs of the Ontario COVID-19 Science Advisory Table: Ontario dashboard: tracking Omicron [En ligne]. Toronto, ON: Ontario COVID-19 Science Advisory Table; 2021 [cité le 4 septembre 2022]. Disponible à : <https://doi.org/10.47326/ocsat.dashboard.2021.1.0>
2. Statistique Canada. Tableau 17-10-0134-01 : Estimation de la population (recensement de 2016 et données administratives), selon le groupe d'âge et le sexe au 1^{er} juillet, Canada, provinces, territoires, régions sociosanitaires (limites de 2018) et groupes de régions homologues [En ligne]. Ottawa, ON: gouvernement du Canada; 22 mars 2022 [extrait le 25 mars 2022]. Disponible à : <https://doi.org/10.25318/1710013401-fra>

Modèle proposé pour citer le document

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Graphiques archivés de surveillance de la COVID-19 dans les eaux usées en Ontario. Toronto (Ontario) : Imprimeur du Roi pour l'Ontario; 2023.

Avis de non-responsabilité

Santé publique Ontario (SPO) a conçu le présent document. SPO offre des conseils scientifiques et techniques au gouvernement, aux agences de santé publique et aux fournisseurs de soins de santé de l'Ontario. Les travaux de SPO s'appuient sur les meilleures données probantes disponibles au moment de leur publication. L'application et l'utilisation du présent document relèvent de la responsabilité des utilisateurs. SPO n'assume aucune responsabilité relativement aux conséquences de l'application ou de l'utilisation du document par quiconque. Le présent document peut être reproduit sans permission à des fins non commerciales seulement, sous réserve d'une mention appropriée de Santé publique Ontario. Aucun changement ni aucune modification ne peuvent être apportés à ce document sans la permission écrite explicite de Santé publique Ontario.

Santé publique Ontario

Santé publique Ontario est un organisme du gouvernement de l'Ontario voué à la protection et à la promotion de la santé de l'ensemble de la population ontarienne, ainsi qu'à la réduction des iniquités en matière de santé. Santé publique Ontario met les connaissances et les renseignements scientifiques les plus pointus du monde entier à la portée des professionnels de la santé publique, des travailleurs de la santé de première ligne et des chercheurs.

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de SPO, veuillez consulter santepubliqueontario.ca.

© Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2023

Ontario 