

## RAPPORT DE SURVEILLANCE

# Surveillance génomique du virus respiratoire syncytial en Ontario

Date de publication : Juin 2024

## Introduction

Le présent rapport résume les résultats du séquençage du génome entier du virus respiratoire syncytial (VRS) effectué par Santé publique Ontario (SPO) en date du 4 avril 2024.

## Faits saillants

- Au total, 2 345 spécimens positifs au VRS ont été détectés à SPO entre le 27 août 2023 et le 9 mars 2024, dont 238 (10,1 %) ont été séquencés.
- Sur les 238 spécimens séquencés, 118 (49,6 %) étaient des VRS-A et 120 (50,4 %) des VRS-B.
- Tous les spécimens positifs au VRS-A étaient de la lignée GA2.3.5 (semblable à ON1) et tous ceux positifs au VRS-B étaient de la lignée GB5.0.5a (semblable à BA).

## Contexte

Le VRS est une cause majeure de maladie des voies respiratoires inférieures, en particulier chez les prématurés ou les nourrissons de moins de six mois, les enfants présentant des problèmes de santé sous-jacents et les adultes de plus de 65 ans<sup>1</sup>. Il existe deux sous-groupes antigéniques de VRS (VRS-A et VRS-B) qui reposent sur des variations de la protéine G, une composante de l'enveloppe virale<sup>2</sup>. Le VRS subit des modifications de son génome au fur et à mesure qu'il se propage dans les populations. L'accumulation de ces changements génétiques (c'est-à-dire les mutations) permet de classer les virus VRS-A et VRS-B en génotypes et en lignées. Bien que de nombreux génotypes et lignées ne présentent aucune différence dans leur capacité à provoquer des maladies, certains présentent des mutations qui peuvent avoir une incidence sur les caractéristiques de la maladie, telles que sa virulence<sup>3</sup>. La surveillance génomique utilise le séquençage du génome entier pour suivre ces changements du génome à mesure qu'un virus évolue dans le temps. Cela permet aux professionnels de la santé publique de fournir le contexte de la saison en cours, de comprendre quels génotypes et lignées circulent et quel est leur effet sur la population<sup>4</sup>. Il est important de surveiller les lignées circulantes car Santé Canada a récemment autorisé deux vaccins, ABRYVVO<sup>MC</sup> et AREXVY, pour la prévention des maladies des voies respiratoires inférieures causées par le VRS<sup>5,6</sup>. L'Ontario a mis en place un programme de vaccination contre le VRS financé par l'État et destiné aux personnes et aux milieux à haut risque<sup>7</sup>.

On estime que SPO effectue environ 30 % de tous les tests de dépistage du VRS en Ontario qui sont signalés à l'Agence de santé publique du Canada<sup>8</sup>. SPO effectue des tests de routine pour les virus respiratoires saisonniers pour certains groupes de population, dont les suivants :

- Les résidents symptomatiques (et les travailleurs de la santé et le personnel associés) dans des habitations collectives (par exemple, maisons de retraite, foyers de soins de longue durée, établissements pénitentiaires).
- Les personnes symptomatiques associées à une enquête sur une éclosion.
- Les personnes hospitalisées, y compris celles qui le sont en soins intensifs.
- Les personnes symptomatiques, âgées de moins de 18 ans, qui reçoivent des soins dans un service d'urgence<sup>9</sup>.
- Les personnes fréquentant des cabinets médicaux qui font partie du Réseau canadien de surveillance sentinelle (RCSS) (voir les notes techniques pour de plus amples renseignements)<sup>10</sup>.

Pour comprendre la diversité des virus VRS circulant en Ontario, SPO a commencé à séquencer les spécimens admissibles positifs au VRS au cours de la saison 2023-2024. Les spécimens étaient admissibles si leur valeur de cycle seuil (Ct) était inférieure ou égale à 27 pour le VRS, s'il restait un volume suffisant et si les spécimens étaient positifs uniquement au VRS (pas de co-infection). En outre, seul le premier spécimen d'une éclosion était admissible. Les séquences ont été traitées et analysées à l'aide d'outils bioinformatiques; et un sous-groupe et une lignée de VRS leur ont été attribués.

## Résultats

**Tableau 1 : Nombre de spécimens positifs au VRS, nombre et pourcentage de spécimens positifs séquencés, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**

Mois	Nombre de spécimens positifs	Nombre de séquencés	Pourcentage de séquencés
Août 2023*	8	1	12,5 %
Septembre 2023	47	2	4,3 %
Octobre 2023	216	30	13,9 %
Novembre 2023	709	68	9,6 %
Décembre 2023	716	80	11,2 %
Janvier 2024	503	49	9,7 %
Février 2024	126	8	6,3 %
Mars 2024*	20	0	0,0 %
<b>Total</b>	<b>2 345</b>	<b>238</b>	<b>10,1 %</b>

**Remarque :** \*Le mois d'août 2023 et le mois de mars 2024 sont des mois partiels. Sur les 238 spécimens séquencés, 16,4 % (39/238) étaient liés à des éclosions. Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. Le mois a été attribué en fonction de la première date disponible pour un spécimen. Voir les notes techniques pour plus de détails sur la manière dont les spécimens ont été sélectionnés pour le séquençage.

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

**Tableau 2 : Nombre et pourcentage de spécimens positifs au VRS par caractérisation génétique, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**

Caractérisation génétique	Nombre séquencés (pourcentage)
<b>VRS-A</b>	<b>118 (49,6 %)</b>
GA2.3.5	118 (49,6 %)
<b>VRS-B</b>	<b>120 (50,4 %)</b>
GB5.0.5a	120 (50,4 %)
<b>Total de séquencés</b>	<b>238 (100 %)</b>

**Remarque :** Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. La date a été attribuée en s'appuyant sur la première date disponible pour le spécimen.

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

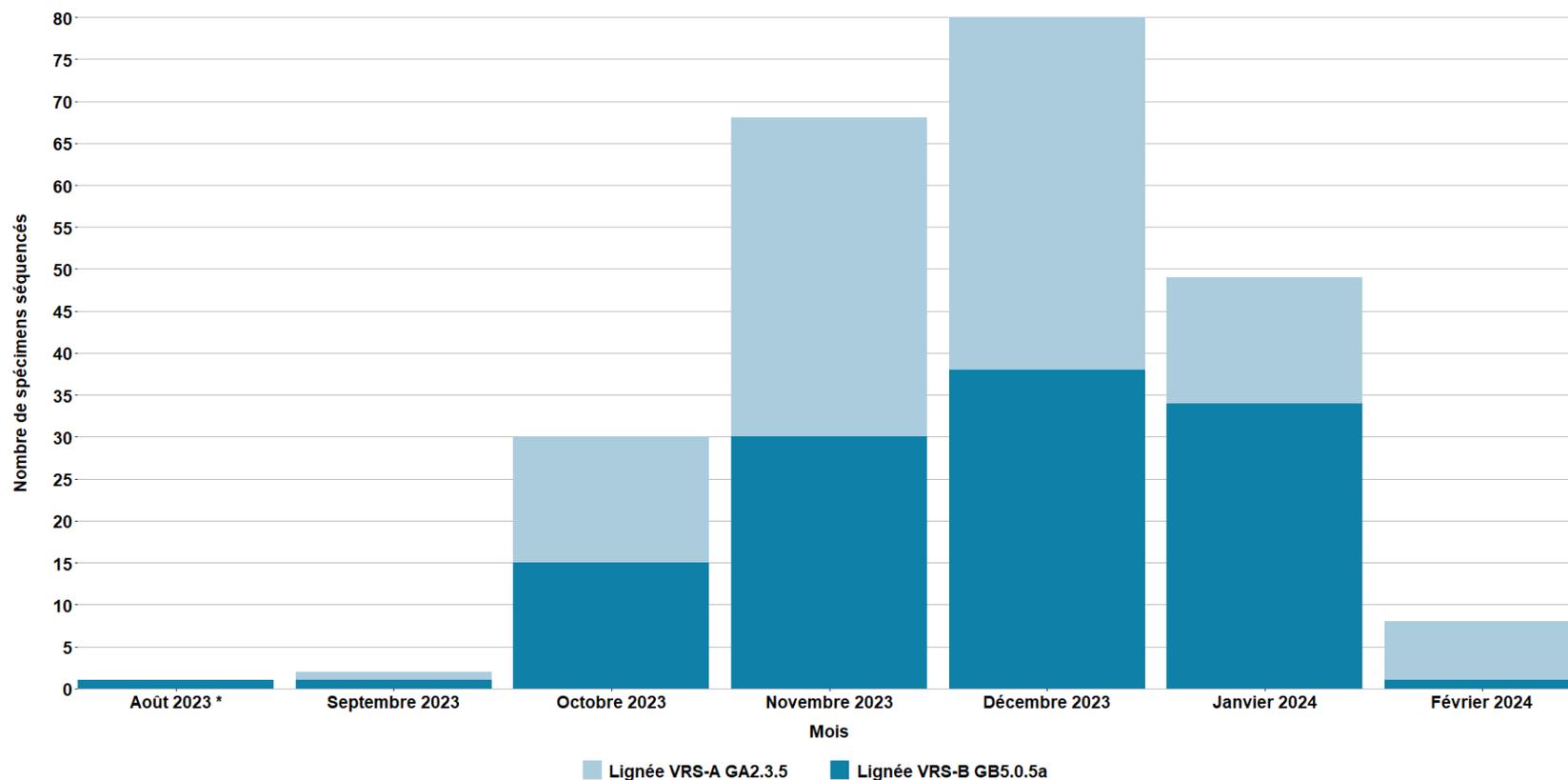
**Tableau 3 : Nombre et pourcentage de spécimens positifs au VRS par caractérisation génétique et par mois, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**

Mois	VRS-A GA2.3.5	VRS-B GB5.0.5a	Total
Août 2023*	0 (0,0 %)	1 (100 %)	1 (100 %)
Septembre 2023	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)	2 (100 %)
octobre 2023	15 (50,0 %)	15 (50,0 %)	30 (100 %)
Novembre 2023	38 (55,9 %)	30 (44,1 %)	68 (100 %)
Décembre 2023	42 (52,5 %)	38 (47,5 %)	80 (100 %)
Janvier 2024	15 (30,6 %)	34 (69,4 %)	49 (100 %)
Février 2024	7 (87,5 %)	1 (12,5 %)	8 (100 %)
<b>Total séquencés</b>	<b>118 (49,6 %)</b>	<b>120 (50,4 %)</b>	<b>238 (100 %)</b>

**Remarque :** \*Le mois d'août 2023 est un mois partiel où un spécimen a été séquencé. Aucun échantillon n'a pu être séquencé en mars 2024. Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. Le mois a été attribué en fonction de la date la plus ancienne disponible pour le spécimen.

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

**Figure 1 : Nombre de spécimens positifs au VRS par caractérisation génétique et par mois, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**



**Remarque :** \*Le mois d'août 2023 est un mois partiel où un spécimen a été séquencé. Aucun échantillon n'a pu être séquencé en mars 2024. Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. Le mois a été attribué en fonction de la date la plus ancienne disponible pour le spécimen.

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

**Tableau 4 : Nombre et pourcentage de spécimens positifs au VRS selon la caractérisation génétique et le groupe d'âge, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**

Caractérisation génétique	Âge : Moins de 1 an	Âge : 1 à 4 ans	Âge : 5 à 19 ans	Âge : 20 à 64 ans	Âge : 65 ans et plus	Total
<b>VRS-A</b>	<b>26 (63,4 %)</b>	<b>17 (54,8 %)</b>	<b>3 (42,9 %)</b>	<b>15 (62,5 %)</b>	<b>57 (42,2 %)</b>	<b>118 (49,6 %)</b>
GA2.3.5	26 (63,4 %)	17 (54,8 %)	3 (42,9 %)	15 (62,5 %)	57 (42,2 %)	118 (49,6 %)
<b>VRS-B</b>	<b>15 (36,6 %)</b>	<b>14 (45,2 %)</b>	<b>4 (57,1 %)</b>	<b>9 (37,5 %)</b>	<b>78 (57,8 %)</b>	<b>120 (50,4 %)</b>
GB5.0.5a	15 (36,6 %)	14 (45,2 %)	4 (57,1 %)	9 (37,5 %)	78 (57,8 %)	120 (50,4 %)
<b>Total séquencés</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>31 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>135 (100 %)</b>	<b>238 (100 %)</b>

**Remarque :** Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. L'âge a été attribué en fonction de la date de naissance indiquée sur la demande de test.

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

**Tableau 5 : Nombre et pourcentage de spécimens positifs au VRS selon la caractérisation génétique et le milieu, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**

Caractérisation génétique	Unité de soins intensifs	Hôpital/service d'urgence	Habitations collectives	Ambulatoire ou pas de milieu indiqué	Total
<b>VRS-A</b>	<b>3 (75,0 %)</b>	<b>46 (59,0 %)</b>	<b>45 (44,6 %)</b>	<b>24 (43,6 %)</b>	<b>118 (49,6 %)</b>
GA2.3.5	3 (75,0 %)	46 (59,0 %)	45 (44,6 %)	24 (43,6 %)	118 (49,6 %)
<b>VRS-B</b>	<b>1 (25,0 %)</b>	<b>32 (41,0 %)</b>	<b>56 (55,4 %)</b>	<b>31 (56,4 %)</b>	<b>120 (50,4 %)</b>
GB5.0.5a	1 (25,0 %)	32 (41,0 %)	56 (55,4 %)	31 (56,4 %)	120 (50,4 %)
<b>Total séquencés</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>78 (100 %)</b>	<b>101 (100 %)</b>	<b>55 (100 %)</b>	<b>238 (100 %)</b>

**Remarque :** Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. Le milieu représente l'établissement de soins de santé dans lequel une personne a reçu des soins. Les habitations collectives comprennent les foyers de soins de longue durée, les maisons de retraite, les établissements pénitentiaires et les établissements non définis (en sont exclus des hôpitaux). Un seul spécimen par foyer était admissible pour le séquençage. Pour environ 13 % des spécimens, il n'y a aucune information sur le milieu. Ces spécimens sont regroupés dans la catégorie « Ambulatoire ou pas de milieu indiqué ».

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

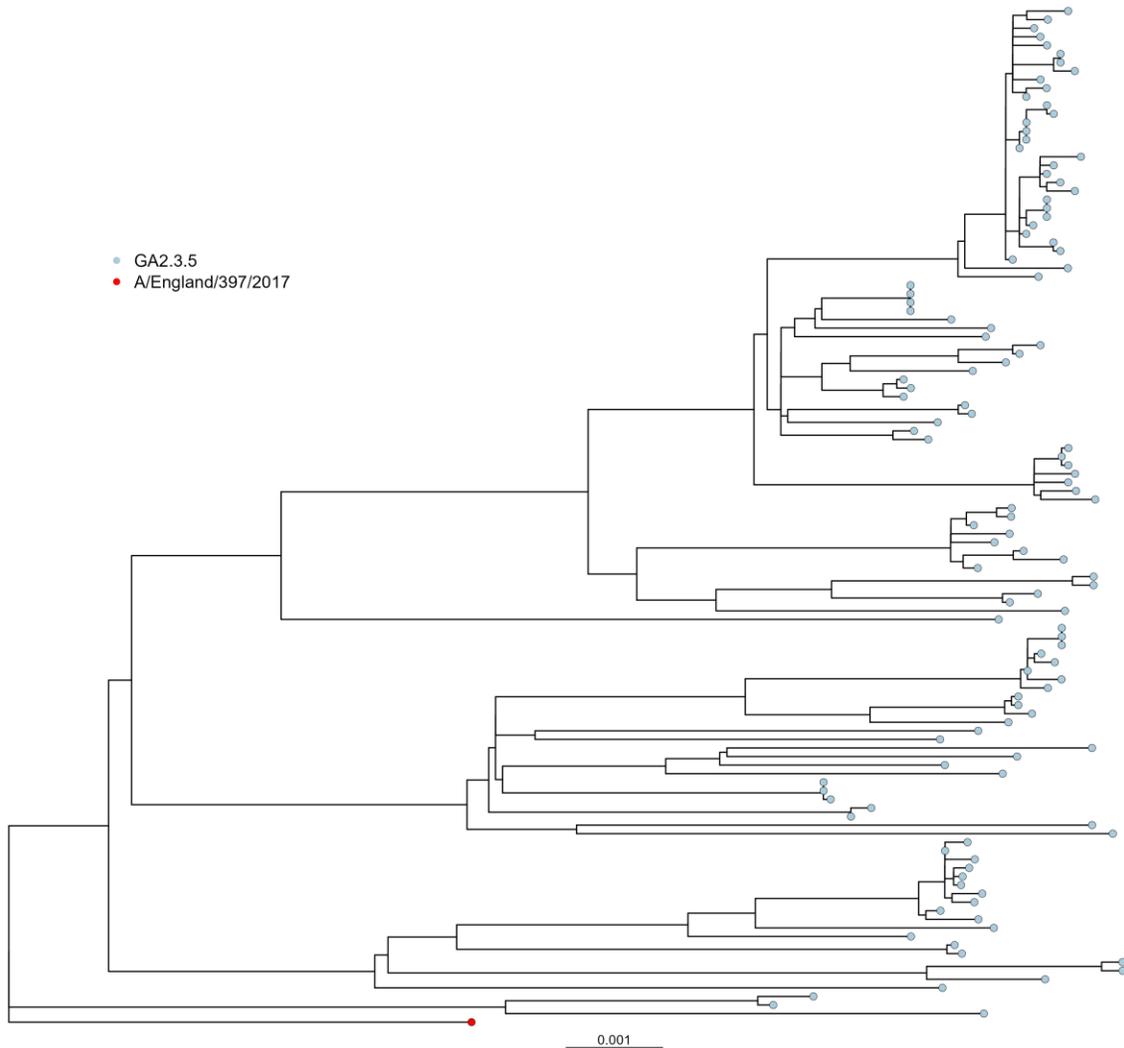
**Tableau 6 : Nombre et pourcentage de spécimens positifs au VRS par caractérisation génétique et par région, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**

Caractérisation génétique	Nord	Est	Centre-Est	Toronto	Sud-Ouest	Centre-Ouest	Total
<b>VRS-A</b>	<b>20 (60,6 %)</b>	<b>13 (59,1 %)</b>	<b>40 (42,1 %)</b>	<b>16 (51,6 %)</b>	<b>7 (70,0 %)</b>	<b>21 (45,7 %)</b>	<b>117 (49,4 %)</b>
GA2.3.5	20 (60,6 %)	13 (59,1 %)	40 (42,1 %)	16 (51,6 %)	7 (70,0 %)	21 (45,7 %)	117 (49,4 %)
<b>VRS-B</b>	<b>13 (39,4 %)</b>	<b>9 (40,9 %)</b>	<b>55 (57,9 %)</b>	<b>15 (48,4 %)</b>	<b>3 (30,0 %)</b>	<b>25 (54,3 %)</b>	<b>120 (50,6 %)</b>
GB5.0.5a	13 (39,4 %)	9 (40,9 %)	55 (57,9 %)	15 (48,4 %)	3 (30,0 %)	25 (54,3 %)	120 (50,6 %)
<b>Total séquencés</b>	<b>33 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>95 (100 %)</b>	<b>31 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>46 (100 %)</b>	<b>237 (100 %)</b>

**Remarque :** Un spécimen a été exclu car son emplacement était inconnu. Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. La région a été attribuée en utilisant l'adresse du patient lorsqu'elle était connue. En cas d'information manquante, la région a été attribuée en utilisant l'adresse du déposant. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les bureaux de santé publique figurant dans chaque région, voir les notes techniques.

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

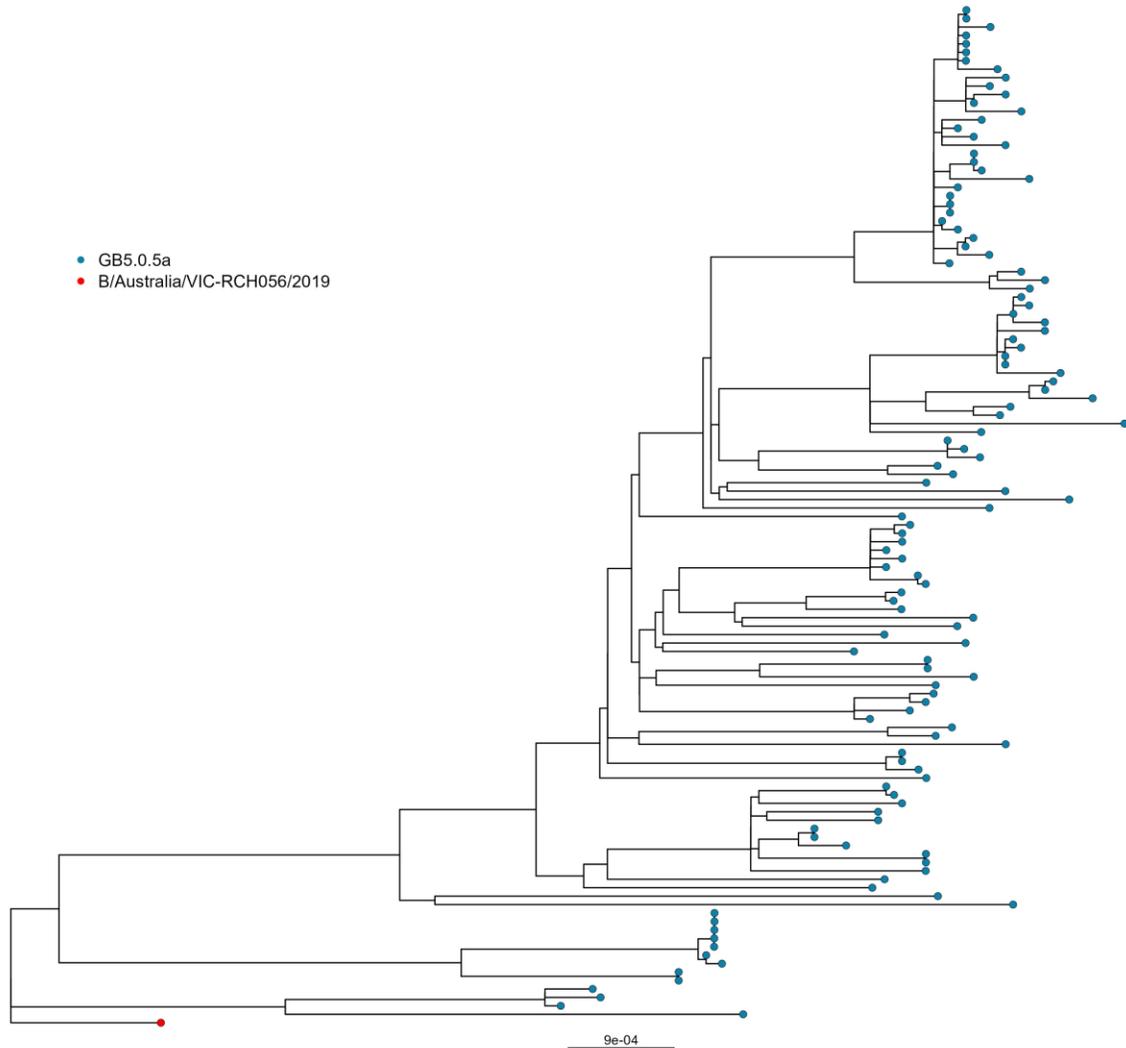
**Figure 2a. Arbre phylogénétique des spécimens GA2.3.5 de la lignée du VRS-A, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**



**Remarque :** Chaque cercle représente un spécimen distinct et la couleur indique la lignée du gène G (en bleu clair). Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. L'arbre phylogénétique du maximum de vraisemblance a été généré grâce à des génomes complets du VRS et en utilisant le modèle IQ-TREE GTR avec 100 répétitions bootstrap. Les séquences identiques sont conservées dans l'arbre. L'arbre est enraciné dans la souche de référence A/England/397/2017 (GISAID ID EPI\_ISL\_412866 ; notée en rouge).

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

**Figure 2b : Arbre phylogénétique des spécimens Gb5.0.5a de la lignée VRS-B, Santé publique Ontario, du 27 août 2023 au 9 mars 2024**



**Remarque :** Chaque cercle représente un spécimen distinct et la couleur indique la lignée du gène G (notée en bleu foncé). Les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario. L'arbre phylogénétique du maximum de vraisemblance a été généré grâce à des génomes complets du VRS et en utilisant le modèle IQ-TREE GTR avec 100 répétitions bootstrap. Les séquences identiques sont conservées dans l'arbre. L'arbre est enraciné dans la souche de référence B/Australia/VIC-RCH056/2019 (GISAID ID EPI\_ISL\_1653999; notée en rouge).

**Sources de données :** Système de gestion de l'information des laboratoires de SPO

# Notes techniques

## Sources de données

### SANTÉ PUBLIQUE ONTARIO

- Les données ont été extraites du système de gestion de l'information des laboratoires de SPO le 2 avril 2024 vers 16 h 30.
- Le traitement bioinformatique des données par le Centre d'informatique biologique a été achevé le 12 avril 2024 vers 14 h.

## Stratégie de Santé publique Ontario concernant le séquençage du génome entier du VRS

- Santé publique Ontario a eu recours à un échantillonnage aléatoire pour sélectionner 250 spécimens positifs à la réaction en chaîne de la polymérase (PCR) du VRS admissibles pour le séquençage du génome entier. Sur les 250 sélectionnés, 238 (95,2 %) ont pu être séquencés.
- Les échantillons étaient admissibles si leur valeur Ct était inférieure ou égale à 27 pour le VRS, s'il restait un volume suffisant et si la PCR était positive uniquement au VRS (pas de co-infection). En outre, seul le premier spécimen d'une éclosion était admissible au séquençage du génome entier et les spécimens soumis au nom du RCSS ont été exclus.
- Seuls les échantillons des voies respiratoires supérieures (par exemple les écouvillons nasopharyngés ou de gorge) ont été inclus.
- La caractérisation génétique des spécimens a été réalisée à l'aide d'un séquençage génomique entier et a été analysée par un pipeline bioinformatique utilisant les paquetages informatiques ivar (1.4.2), bwa-mem (0.7.17), bcftools (1.10.2) et vcftools (0.1.16)<sup>11-14</sup>. La lignée a été attribuée avec l'analyse Nextclade (2.14.0)<sup>15</sup>. L'arbre phylogénétique a été créé à l'aide de IQ-TREE (2.2.3)<sup>16</sup>.

## Algorithme de dépistage des virus respiratoires de Santé publique Ontario

- [L'algorithme de dépistage des virus respiratoires en laboratoire de SPO](#) repose sur le milieu du patient.
- Le laboratoire de SPO effectue une PCR multiplex respiratoire sur les enfants symptomatiques (âgés de moins de 18 ans) examinés au service des urgences, les patients hospitalisés symptomatiques (salle commune et unité de soins intensifs), les résidents symptomatiques dans les établissements (sans éclosion), et les spécimens des quatre premières personnes symptomatiques (y compris les travailleurs de la santé et le personnel) dans le cadre d'une éclosion qui demande un test de dépistage de virus respiratoires.
- Le laboratoire de SPO effectue une PCR FLUVID sur les résidents symptomatiques et le personnel de santé dans les établissements de soins dans une éclosion au-delà des quatre premiers qui ont été testés pour le SARS-CoV-2 et PCR multiplex respiratoire.
- Les personnes qui fréquentent des cabinets médicaux faisant partie du RCSS<sup>10</sup>. Les patients du Réseau sont exemptés des restrictions en matière de tests en laboratoire.

## Méthodes de tests

- Les tests de dépistage au VRS à SPO sont effectués à l'aide :
  - d'un test de panel de PCR multiplex respiratoire mis au point en laboratoire. Le test détecte 11 cibles virales, dont le VRS.
  - Un test PCR FLUVID qui détecte le virus respiratoire syncytial (VRS-A/B), la grippe A et B, et le SARS-CoV-2 (COVID-19). Ce test peut être utilisé comme test initial avant la PCR multiplex respiratoire pour fournir des résultats plus précoces pendant les saisons de la grippe et du VRS. FLUVID détecte le VRS mais ne fait pas la différence entre le VRS-A et le VRS-B.

## Mises en garde concernant les données

- SPO effectue environ 30 % des tests de dépistage du VRS en Ontario. En outre, seuls 10,1 % des spécimens positifs ont été séquencés au cours de la saison actuelle. Des biais peuvent être introduits en raison des critères d'admissibilité aux tests de diagnostic, de la zone de recrutement des tests de SPO, du volume de spécimens disponibles, des critères de sélection des spécimens pour le séquençage génomique entier et de la possibilité de réussir à séquencer un échantillon. Par conséquent, les résultats peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'Ontario.
- Les nombres et les proportions peuvent ne pas correspondre à ceux de l'Outil de surveillance des virus respiratoires en Ontario, car seuls les échantillons admissibles (valeur Ct  $\leq$  27 pour le VRS, volume restant suffisant et premier spécimen d'une éclosion) ont été inclus.
- Le rapport intègre les spécimens testés depuis le début de la saison du VRS jusqu'au moment où une diminution stable du pourcentage de positivité a été observée. La période couverte peut donc ne pas représenter la totalité de la saison. Les chiffres basés sur les spécimens ne représentent pas des personnes uniques, car certaines personnes peuvent comporter plus d'un spécimen testé.
- La région a été attribuée en fonction de l'adresse du patient lorsqu'elle était disponible et de l'adresse du déposant lorsqu'elle était manquante. Ainsi, les personnes pour lesquelles l'adresse du patient n'est pas mentionnée sur la demande peuvent être mal classées.
  - La région Nord comprend le Bureau de santé du Nord-Ouest; le Bureau de santé du district de Thunder Bay; le Bureau de santé Porcupine; le Bureau de santé publique d'Algoma; le Service de santé publique de Sudbury et du district; le Bureau de santé de Timiskaming et le Bureau de santé du district de North Bay-Parry Sound.
  - La région de l'Est comprend le Bureau de santé du comté et du district de Renfrew; Santé publique Ottawa; le Bureau de santé de l'est de l'Ontario; le Bureau de santé du district de Leeds, Grenville et Lanark; le Bureau de santé de Kingston, Frontenac, Lennox et Addington et le Bureau de santé de Hastings et Prince Edward.
  - La région Centre-Est comprend le Bureau de santé du district d'Haliburton, Kawartha et Pine Ridge; le Bureau de santé de Peterborough; le Bureau de santé de Durham; le Bureau de santé du district de Simcoe Muskoka; le Service de santé de la région de York et le Bureau de santé de la région de Peel.
  - La région de Toronto comprend le Bureau de santé de Toronto.

- La région Sud-Ouest comprend le Bureau de santé de Grey Bruce; le Bureau de santé publique de Huron et Perth; le Bureau de santé du Sud-Ouest; le Bureau de santé de Middlesex-London; le Bureau de santé du comté de Lambton; le Bureau de santé de Chatham-Kent et le Bureau de santé publique de Windsor-Essex.
- La région du Centre-Ouest comprend le Bureau de santé de la région du Niagara; le Bureau de santé de la région de Halton; les Services de santé publique de Hamilton; le Bureau de santé du comté de Brant; le Bureau de santé de Wellington-Dufferin-Guelph; les Services de santé publique et d'urgence de la région de Waterloo et le Bureau de santé de la ville de Haldimand-Norfolk.
- L'âge a été attribué en fonction de la date de naissance fournie et de la date de collecte ou de connexion du spécimen.
- Le milieu du patient est manquant pour près de 13 % des spécimens. Il convient donc d'interpréter avec prudence les résultats obtenus selon le milieu du patient.

## Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Virus respiratoire syncytial (VRS) : prévention et risques [En ligne], Ottawa (Ontario) : gouvernement du Canada, 2024 [modifié le 25 janvier 2024, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/virus-respiratoire-syncytial-vrs/prevention-risques.html>
2. Agence de la santé publique du Canada. Virus respiratoire syncytial : Fiche technique santé-sécurité : agents pathogènes [En ligne], Ottawa (Ontario) : gouvernement du Canada, 2023 [modifié le 13 septembre 2023, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/virus-respiratoire-syncytial.html>
3. Moore, M. L., K. L. Stokes et T. V. Hartert. « The impact of viral genotype on pathogenesis and disease severity: respiratory syncytial virus and human rhinoviruses », *Curr Opin Immunol.*, vol. 25, n° 6, 2013, p. 761-768. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.coi.2013.09.016>
4. Teirlinck, A. C., E. K. Broberg, A. S. Berg, H. Campbell, R. M. Reeves, A. Carnahan, et coll. « Recommendations for respiratory syncytial virus surveillance at the national level », *Eur Respir J.*, vol. 58, n° 3, 2021 :2003766. Disponible à : <https://doi.org/10.1183/13993003.03766-2020>
5. Agence de la santé publique du Canada. Virus respiratoire syncytial (VRS) : Guide canadien d'immunisation [En ligne], Ottawa (Ontario) : gouvernement du Canada, 2024 [4 janvier 2024, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-4-agents-immunisation-active/virus-respiratoire-syncytial.html>
6. Agence de la santé publique du Canada. Virus respiratoire syncytial (VRS) : Pour les professionnels de la santé [En ligne], Ottawa (Ontario) : gouvernement du Canada, 2023 [modifié le 3 octobre 2023, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/virus-respiratoire-syncytial-vrs/professionnels-sante.html>
7. Ontario. Ministère de la Santé. Programmes de prévention du virus respiratoire syncytial (VRS) [En ligne], Toronto (Ontario), Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2023 [modifié le 9 avril 2024, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.ontario.ca/fr/page/programmes-de-prevention-du-virus-respiratoire-syncytial-vrs>
8. Agence de la santé publique du Canada. Rapport de détection des virus respiratoires, semaine 10 : se terminant le 9 mars 2024 [En ligne], Ottawa (Ontario) : gouvernement du Canada, 2023 [modifié le 14 mars 2024, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/surveillance/respiratory-virus-detections-canada/2023-2024/week-10-ending-march-9-2024/semaine-10-terminant-9-mars-2024.pdf>
9. Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Respiratory viruses (including influenza) (en anglais seulement) [En ligne]. Toronto (Ontario) : Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2024 [modifié le 15 janvier 2024, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.publichealthontario.ca/en/Laboratory-Services/Test-Information-Index/Virus-Respiratory>

10. Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Réseau canadien de surveillance sentinelle [En ligne]. Toronto (Ontario) : Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2024 [modifié le 22 novembre 2019, cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://www.publichealthontario.ca/fr/health-topics/immunization/spsn>
11. Gangavarapu K. et K. Anderson. iVar [paquetage informatique] (en anglais seulement). Version 1.4.2. 2023 [cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://github.com/andersen-lab/ivar>
12. Li H. et R. Durbin R. Burrow-Wheeler Aligner for short-read alignment [paquetage informatique] (en anglais seulement). Version 0.7.17. 2017 [cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://github.com/lh3/bwa/releases/tag/v0.7.17>
13. Danecek P., J. K. Bonfield, J. Liddle, J. Marshall, V. Ohan et coll. Bcftools [paquetage informatique] (en anglais seulement). Version 1.10.2. 2019 [cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://github.com/samtools/bcftools/releases/tag/1.10.2>
14. Auton A., P. Danecek et A. Marcketta. VCFtools [paquetage informatique] (en anglais seulement). Version 0.1.16. 2018 [cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://vcftools.github.io/>
15. Aksamentov I., Roemer C., E.B. Hodcroft et R.A. Neher. Nextclade [paquetage informatique] (en anglais seulement). Version 2.14.0. 2023 [cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://github.com/nextstrain/nextclade/releases/tag/2.14.0>
16. Nguyen L.-T., H.A. Schmidt, A. von Haeseler et B.Q. Minh. IQ-TREE [paquetage informatique]. Version 2.2.3. 2023 [cité le 23 avril 2024]. Disponible à : <https://github.com/iqtree/iqtree2/releases/tag/v2.2.3>

## Modèle proposé pour citer le document

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Surveillance génomique du virus respiratoire syncytial en Ontario. Toronto (Ontario) : Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2024.

ISBN : 978-1-4868-8039-3

## 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 (SPO) 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 inégalités en matière de santé. SPO met les renseignements et les connaissances scientifiques les plus pointus du monde entier à la portée des professionnels de la santé publique, des travailleurs de première ligne du secteur de la santé et des chercheurs.

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de SPO, veuillez consulter [santepubliqueontario.ca](https://santepubliqueontario.ca).