Géoportail de santé publique du Québec

Fiche synthèse – Zone d'activité du virus du Nil occidental

L'information contenue dans cette fiche facilite l'utilisation optimale des outils cartographiques.

Définition

La zone d'activité du virus du Nil occidental (VNO) représente le territoire où des cas de VNO ont été documentés par la surveillance humaine, animale et entomologique de 2002 à 2023 au Québec.

Utilisation et interprétation

La zone d'activité du VNO indique où il y a une probabilité plus élevée de présence du virus sur le territoire, notamment en Outaouais, Montérégie, dans la région métropolitaine de Montréal et le long de la vallée du fleuve Saint-Laurent. Il reste difficile de prédire la circulation virale dans l'espace et dans le temps étant donné la nature cyclique de la présence et de l'intensité du VNO.

Cette agrégation de cas de VNO, utilisant deux échelles géographiques, ne permet pas d'identifier précisément la localisation ni l'intensité de la circulation du VNO sur le territoire. La détection du virus n'est pas uniforme à l'intérieur de la zone d'activité en raison de la variabilité de la présence et des déplacements de moustiques et d'hôtes* infectés dans l'environnement.

- Au Québec, les espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culex restuans* sont les principaux vecteurs* du VNO. Deux autres espèces sont des vecteurs secondaires : *Aedes vexans* et *Coquillettidia perturbans*. Tous ces moustiques peuvent être porteurs du VNO et le transmettre à un hôte (1,2).
- Le VNO infecte principalement les oiseaux. Toutefois, le VNO peut également être transmis aux mammifères, notamment les chevaux et les humains (3,4).

En dehors de cette zone, la présence du VNO demeure possible, mais le virus n'a pas été détecté par la surveillance humaine, animale ou entomologique. Cela peut s'expliquer entre autres par les déplacements des oiseaux et des moustiques infectés sur des distances variables (3).

L'identification de la zone d'activité du VNO dépend aussi fortement de la variabilité des données de surveillance dans l'espace et dans le temps, ce qui pourrait entraîner des biais de représentation.

- La collecte des données n'est pas uniforme sur tout le territoire et dépend de la distribution (ou l'écoumène) de la population, donc la présence du VNO pourrait ne pas être repérée dans certains secteurs.
- La zone représentant les cas humains de VNO peut être une sous-représentation de l'étendue géographique réelle dans la population en raison des sous-déclarations des cas asymptomatiques ou non neuroinvasifs.
- La surveillance entomologique provinciale a été suspendue de 2007 à 2012 inclusivement et interrompue de nouveau en 2022 (5), ce qui a entraîné un bris de continuité dans les données. De plus, les régions ciblées par cette surveillance ont changé au fil des années.

** Pour plus d'informations sur le cycle de transmission du VNO, consultez https://www.inspq.qc.ca/zoonoses/cartes/moustiques.*

Méthode de calcul

La zone d'activité du VNO définie ci-dessous a été développée à partir des données de surveillance, ce qui inclut des volets humain, animal et entomologique (5) :

La zone d'activité du VNO correspond au territoire où des cas humains ET/OU des cas animaux ET/OU des lots de moustiques porteurs du virus ont été rapportés.

Pour identifier la zone d'activité du VNO au Québec, plusieurs types de données ont été recueillis :

- **Les données de surveillance humaine (2002-2023)** qui rassemblent les cas humains de VNO confirmés et probables (y compris les cas asymptomatiques détectés par Héma-Québec) (5). Seuls les cas humains de VNO acquis localement au Québec ont été inclus dans le calcul de la zone d'activité.
- **Les données de surveillance animale (2002-2023)** qui regroupent les cas d'animaux qui ont été testés pour le VNO. Seuls les cas animaux ayant un test diagnostic positif du VNO (ex. : isolement du virus des tissus, ELISA, PCR et/ou IHC) ont été retenues dans le calcul de la zone d'activité (6).
- **Les données de surveillance entomologique (2003-2006 et 2010-2023)** qui réunissent les lots de moustiques échantillonnés pendant la période d'activité du VNO (5). Ces lots représentent un regroupement pouvant aller jusqu'à 50 individus d'une même espèce capturés dans le même piège et à la même date, qui peuvent être testés ensemble pour la présence du virus. Seuls les lots de moustiques avec une détection PCR positive du VNO ont été inclus dans le calcul de la zone d'activité.

	Les cas animaux de VNO sans coordonnées spatiales ni municipalité rapportée ont été exclus. Les cas humains ayant voyagé à l'extérieur du Québec ou exempt de municipalité (d'exposition ou de résidence) rapportée ont également été exclus. L'ensemble des données de surveillance humaine, animale et entomologique a été agrégé pour former la zone d'activité du VNO de 2002 à 2023 au Québec, en fusionnant les zones tampons et les municipalités de chaque cas ou lot de moustique. **Échelles géographiques** Cas humains : Les municipalités ont été utilisées comme échelle géographique afin de préserver la confidentialité des cas humains. Cas animaux : Deux échelles géographiques ont été utilisées pour préserver la confidentialité des cas d'animaux domestiques et pour s'adapter à la disponibilité des coordonnées spatiales. La première échelle correspond à des zones tampons d'une résolution de deux kilomètres qui ont été appliquées pour les animaux sauvages à partir des coordonnées spatiales où les animaux morts ont été retrouvés. Ces animaux, qu'ils soient résidents ou migrateurs de courte distance, peuvent contribuer à la propagation locale du virus (7). La deuxième échelle est celle de la municipalité. Elle a été appliquée aux cas d'animaux sauvages sans coordonnées spatiales ainsi qu'aux cas d'animaux domestiques afin de préserver la confidentialité des propriétaires liée à l'élevage. Lots de moustiques : Des zones tampons de deux kilomètres de résolution ont été créées en utilisant les coordonnées spatiales des lots de moustiques porteurs du VNO puisque la distance de déplacement maximale des moustiques est de deux kilomètres (8).
Unité de mesure	Activité du virus du Nil occidental détectée : + Oui (Présence détectée par la surveillance humaine, animale ou entomologique (2002-2023)); + Non (Absence non détectée ou données insuffisantes). (Pour plus d'informations, cliquez sur les zones colorées de la couche.)

Ventilation (Indicateurs dérivés)	Selon le territoire :
	
	+ Zones comprenant des :
	  o Zones tampons de 2 km de résolution (lots de moustiques et certains cas d'animaux sauvages porteurs du VNO);
	  o Municipalités (cas humains et certains cas d'animaux domestiques et sauvages porteurs du VNO).

Sources d'information	+ Surveillance ***humaine*** du VNO
	  o Maladie à déclaration obligatoire par les laboratoires et les médecins depuis 2003. Pour plus d'informations : https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoonoses/virus-du-nil-occidental-vno/surveillance-de-cas-humains-de-vno/
	+ Surveillance ***animale*** du VNO
	  o Surveillance passive des animaux domestiques et sauvages par les autorités de santé animale. Pour plus d'informations : https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoonoses/virus-du-nil-occidental-vno/surveillance-animale/. Cette surveillance comprend deux composantes :
	  ▪ Des animaux domestiques possiblement infectés par le VNO et signalés par un médecin vétérinaire au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Pour plus d'informations : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/sante-animale/maladies-animales/liste-maladies-animales/virus-nil-occidental-animaux
	  ▪ Des oiseaux sauvages et d'autres animaux sauvages possiblement infectés par le VNO et signalés au Centre québécois sur la santé des animaux sauvages. Pour plus d'informations : https://recherche.umontreal.ca/unite-de-recherche/is/ur14141/
	+ Surveillance ***entomologique*** du VNO
	  o Collecte de moustiques au cours de la période d'activité du VNO. Cette surveillance comprend deux composantes :
	  ▪ Identification et analyse des lots de moustiques provenant de la surveillance entomologique provinciale réalisée au Laboratoire de santé publique du Québec pour détecter la présence du VNO. Pour plus d'informations : https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoonoses/virus-du-nil-occidental-vno/surveillance-entomologique/
	  ▪ Échantillonnage, identification et analyse des lots de moustique par la firme GDG Environnement dans plusieurs municipalités du Québec afin de détecter la présence du VNO. Pour plus d'informations : https://www.gdg.ca/service/surveillance-et-prevention/

	+ Limites des municipalités o Institut de la Statistique du Québec (2021). Géographie des subdivisions de recensement (SDR) du Recensement de la population de 2021 harmonisée avec l'assise géographique officielle du Québec. Ce produit est une adaptation de la Géographie du Recensement de la population canadienne de 2021 de Statistique Canada. Repéré à https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/geographie-recensement-2021-harmo

Historique des données	+ **Surveillance humaine** : 2002-2023.
	+ **Surveillance animale** : 2002-2023.
	  o **Centre québécois sur la santé des animaux sauvages** : 2002-2023.
	  o **Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec** : 2003-2023.
	+ **Surveillance entomologique** : 2003-2006 et 2013-2021.
	+ **GDG Environnement** : 2010-2023.

Information complémentaire	+ Rapport méthodologique + Page web + Données Québec
Limites des données	La zone d'activité du VNO se base sur les données de surveillance de 2002 à 2023. Toutefois, il est difficile de prédire la circulation virale dans l'espace et dans le temps étant donné la nature cyclique de la présence et de l'intensité du VNO. Les cas humains, les cas animaux (domestiques et sauvages) et les lots de moustiques porteurs du VNO ont été agrégés pour former la zone d'activité du VNO. Cette agrégation, utilisant deux échelles géographiques, ne permet pas d'identifier précisément la localisation ni l'intensité de la circulation virale sur le territoire. En dehors de cette zone, la présence du VNO demeure possible, mais elle n'a pas été détectée par la surveillance. Par conséquent, cela ne doit pas être interprété comme une absence de risque d'exposition au VNO, puisque des oiseaux et des moustiques infectés peuvent se déplacer en dehors de la zone d'activité identifiée du virus (3,8,9). Tous les volets de surveillance dépendent de la densité et de la distribution (ou l'écoumène) de la population notamment parce que les zones urbaines sont plus échantillonnées que les zones suburbaines et rurales. En conséquence, la collecte des données n'est pas uniforme sur tout le territoire, ce qui fait que la présence du VNO pourrait ne pas être repérée dans certains secteurs. Environ 70 à 80 % des humains infectés avec le VNO sont asymptomatiques (10,11). Les données de la surveillance humaine incluent les cas asymptomatiques détectés par Héma-Québec. Toutefois, les cas asymptomatiques ou non-neuroinvasifs sont plus susceptibles d'être sous-déclarés que les cas neuroinvasifs. Par conséquent, la zone représentant les cas humains de VNO sur le territoire québécois peut être une sous-représentation de l'étendue géographique réelle dans la population. La surveillance entomologique est limitée dans l'espace et dans le temps en lien avec les ressources nécessaires à la collecte de moustiques sur le terrain. Les régions ciblées par la surveillance entomologique provinciale ont changé au fils des années. D'autre part, cette surveillance provinciale a été suspendue de 2007 à 2012 inclusivement et interrompue de nouveau en 2022 (5), ce qui a entraîné un bris de continuité dans les données. Plus spécifiquement, aucune analyse de détection par PCR du VNO n'a pu être complétée sur les lots de moustiques de 2007 à 2009, ce qui peut limiter les interprétations.
Références	1. Rochlin I, Faraji A, Healy K, Andreadis TG. West Nile virus mosquito vectors in North America. Journal of Medical Entomology. 2019;56(6):1475-90. Repéré à https://doi.org/10.1093/jme/tjz146 2. Ludwig A, Rousseu F, Kotchi SO, Allostry J, Fournier RA. Mapping the abundance of endemic mosquito-borne diseases vectors in southern Quebec. BMC Public Health. 2023;23(1):924. Repéré à https://doi.org/10.1186/s12889-023-15773-x 3. Taieb L, Ludwig A, Ogden NH, Lindsay RL, Iranpour M, Gagnon CA, et coll. Bird species involved in West Nile Virus epidemiological cycle in southern Québec. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(12):4517. Repéré à https://doi.org/10.3390/ijerph17124517 4. Root J, Bosco-Lauth AM. West Nile virus associations in wild mammals: An update. Viruses. 2019;11(5):459. Repéré à https://doi.org/10.3390/v11050459 5. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Virus du Nil occidental (VNO) [Internet]. 2024. Repéré à https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoonoses/virus-du-nil-occidental-vno/description/ 6. Gouvernement du Canada. Virus du Nil occidental : surveillance [Internet]. 2022. Repéré à https://inspection.canada.ca/fr/sante-animaux/animaux-terrestres/maladies/notification-immediate/virus-du-nil-occidental/surveillance 7. García-Carrasco JM, Muñoz AR, Olivero J, Figuerola J, Fa JE, Real R. Gone (and spread) with the birds: Can chorotype analysis highlight the spread of West Nile virus within the Afro-Palaearctic flyway? One Health. 2023;17:100585. Repéré à https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100585

8. Ciota AT, Drummond CL, Ruby MA, Drobnack J, Ebel GD, Kramer LD. Dispersal of *Culex* mosquitoes (Diptera: Culicidae) from a wastewater treatment facility. Journal of Medical Entomology. 2012;49(1):35–42. Repéré à https://doi.org/10.1603/me11077

9. Hamer GL, Anderson TK, Donovan DJ, Brawn JD, Krebs BL, Gardner AM, et al. Dispersal of adult *Culex* mosquitoes in an urban West Nile virus hotspot: A mark-capture study incorporating stable isotope enrichment of natural larval habitats. PLoS Neglected Tropical Diseases. 2014;8(3):e2768. Repéré à https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002768

10. U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Clinical signs and symptoms of West Nile virus disease [Internet]. 2024. Repéré à https://www.cdc.gov/west-nile-virus/hcp/clinical-signs/index.html

11. Organisation mondiale de la Santé. Virus du Nil occidental [Internet]. 2017. Repéré à https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/west-nile-virus

Dernière version	2025-09-03

Fiche rédigée par

Kirsten Crandall, conseillère scientifique spécialisée
Geneviève Germain, conseillère scientifique
Miarisoa Rindra Rakotoarinia, conseillère scientifique
Direction des risques biologiques

Révisée par

Karl Forest-Bérard, conseiller scientifique
Secrétariat général, affaires publiques, communication et transfert des connaissances

Antoine Saint-Amand, conseiller scientifique spécialisé
Matthieu Tandonnet, conseiller scientifique
Nathalie Gravel, conseillère scientifique
Bureau d'information et d'études en santé des populations

Ce projet est financé par le gouvernement du Québec dans le cadre du Plan pour une économie verte 2030

Institut national de santé publique Québec

gdg Environnement — une filiale de kersia

Plan pour une économie verte