



# Virus Getah

dans le contexte canadien

Fiche d'information  
Juillet 2023

*Ce document est un produit de la Communauté des maladies émergentes et zoonotiques. Il s'agit d'une évaluation préliminaire qui pourrait être mise à jour au fur et à mesure que de nouveaux renseignements sont disponibles. Les opinions exprimées ne représentent pas nécessairement celles des institutions des auteurs.*

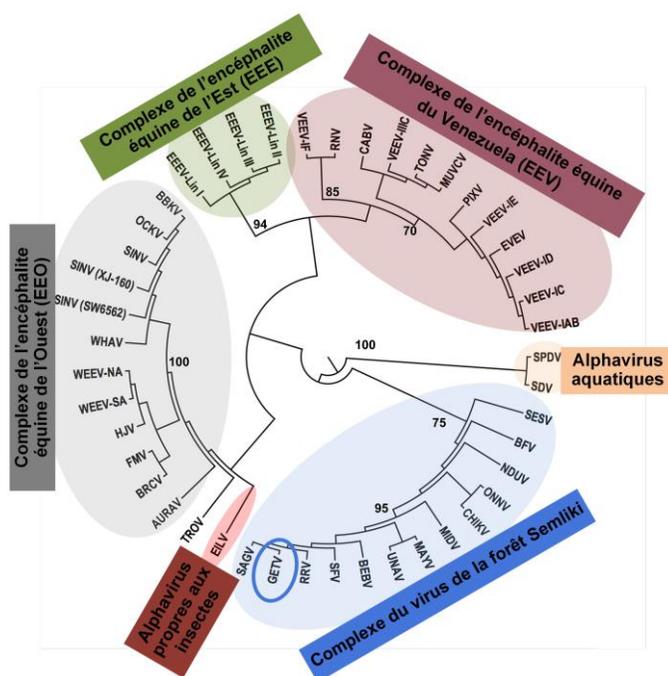
## Le virus Getah dans le contexte canadien

Le virus Getah (GETV) est une nouvelle maladie à transmission vectorielle émergente qui affecte principalement les chevaux et les porcs, mais qui est susceptible d'entraîner des maladies chez diverses espèces. Cette fiche d'information complète la [fiche d'information sur le virus Getah](#) produite par le Swine Health Information Center (SHIC, 2021). Elle résume les vecteurs compétents connus du GETV au Canada et les divers hôtes du virus. Elle fournit des renseignements supplémentaires sur la vulnérabilité du Canada à la future implantation du GETV.

### Caractéristiques du virus et présence

Le GETV est un arbovirus qui appartient au genre alphavirus de la famille des *togaviridae* (**figure 1**) (Lu et coll., 2019; SHIC, 2021). Il fait partie des alphavirus de l'ancien monde, à savoir le complexe du virus de la forêt de Semliki, qui comprend entre autres le virus Chikungunya (VCHIK), le virus Mayaro (MAYV), le virus de la Ross River (RRV) et le virus Sagiya (SAGV).

Le GETV a été détecté pour la première fois en 1955 en Malaisie (Zhang et coll., 2021). Depuis lors, il a été isolé chez divers moustiques vecteurs et espèces hôtes en Eurasie et dans l'ensemble du Pacifique (**figure 2**), y compris en Australie (Rawle et coll., 2020; Yuen et al., 2022), au Cambodge (Chastel et Rageeu, 1966), en Chine (Li et coll., 1992; Li et coll., 2019; Liu et coll., 2019; Lu et coll., 2019; Shi et coll., 2022a; Yang et coll., 2018), en Inde (Brown et Timoney, 1998), au Japon (Bannai et coll., 2016; Kuwata et coll., 2018; Nemoto et coll., 2015), en Malaisie (Sam et coll., 2022), en Mongolie (Lvov et coll., 2000; Guryev et coll., 2008), aux Philippines (Ksiazek et coll., 1981), en Russie (Guryev et coll., 2008; Mitchell et coll., 1993; Lvov et coll., 2000), en Corée du Sud (Turell et coll., 2003), au Sri Lanka (Peiris et coll., 1994), en Thaïlande (Rattanatumhi et coll., 2022) et au Vietnam (Bryant et coll., 2005).



**Figure 1 – Arbre phylogénétique des togavirus** – Le GETV fait partie du complexe du virus de la forêt Semliki des alphavirus de l'ancien monde. Les virus du nouveau monde comprennent l'EEV, l'EEE et l'EEO (modifié de Roundy et coll., 2017).

Dans cette région géographique, quatre groupes (I, II, III et IV) du GETV ont été identifiés (**figure 2**). On a constaté que le groupe III est dominant, qu'il a augmenté sa zone de prévalence depuis 1964 et qu'il continuera probablement de le faire (Li et coll., 2017), car il s'est propagé des régions tropicales aux régions tempérées (Li et coll., 2017; Li et coll., 2022). Le virus a été isolé à partir de divers moustiques vecteurs ainsi que d'animaux hôtes, qui peuvent agir comme des amplificateurs<sup>1</sup> ou des réservoirs<sup>2</sup> du

<sup>1</sup> Amplificateur – « La charge virale peut devenir suffisamment élevée pour qu'un insecte vecteur comme un moustique qui s'en nourrit devienne probablement infectieux. » (Go, Balasuriya et Lee, 2014)

<sup>2</sup> Réservoir – « Peut héberger un virus indéfiniment sans effets néfastes », « est l'hôte principal d'un virus et peut être réinfecté plusieurs fois au cours de sa vie ». (Go, Balasuriya et Lee, 2014)

virus. Les trois autres groupes viraux sont restés localisés : le groupe I semble être la plus ancienne souche originale de GETV (isolée en Malaisie en 1955); le groupe II a été isolé deux fois en 1956 au Japon; et le groupe IV comprenait quatre souches isolées en Thaïlande, en Chine, en Malaisie et en Russie (Li et coll., 2017).

Des comparaisons peuvent être faites entre le GETV et le virus de l'encéphalite japonaise (VEJ). Les deux sont des arbovirus et ils sont présents dans à peu près les mêmes régions géographiques. Le VEJ provient probablement de la Malaisie et de l'Indonésie, c'est-à-dire la même région où le GETV a été détecté pour la première fois (Zhang, Yu et coll., 2021), et le VEJ s'est propagé dans des pays similaires en Asie (Centers for Disease Control and Prevention, 2023; Gao et coll., 2013) où le GETV a également été isolé (Li et coll., 2022). Le VEJ est une maladie à notification immédiate au Canada, alors que le GETV n'est pas visé par des exigences en matière de déclaration (Système canadien de surveillance de la santé animale, 2020; Agence canadienne d'inspection des aliments, 2021).



**Figure 2 – Présence du GETV** – Les pays où le GETV a été isolé sont en surbrillance et les zones encadrées montrent la présence des groupes I, II, III et IV du GETV (modifié de Li et coll., 2017; Li et coll., 2022).

### Vecteurs compétents du GETV au Canada

Divers moyens tels que les voyages, les échanges commerciaux et la migration (des oiseaux) peuvent permettre l'introduction et l'implantation d'agents pathogènes exotiques à transmission vectorielle dans le climat tempéré du Canada (Ng et coll., 2019; Shi et coll., 2022b). Le GETV a démontré sa capacité d'adaptation à divers environnements; il s'est propagé des climats tropicaux aux climats tempérés sur le

continent eurasien (Li et coll., 2022), et il a été détecté dans des régions arctiques froides telles que la Russie et la Mongolie (Lvov et coll., 2000). De même, avec les changements climatiques, le risque de maladies transmises par les moustiques peut également augmenter (Ludwig et coll., 2019) à mesure que des espèces de moustiques vecteurs compétents s'implantent en plus grand nombre au Canada.

Le GETV, qui est transmis aux animaux par les piqûres de moustiques (Shi et coll., 2022b), n'a pas été identifié au Canada pour le moment. De nombreuses espèces de moustiques sont associées à la transmission du GETV, incluant celles du genre *Culex*, *Anopheles* et *Aedes*, cependant le **tableau 1** résume les espèces de moustiques vecteurs compétents du GETV (SHIC, 2021) qui sont présentes dans certaines parties du Canada, dont certaines se trouveraient dans des zones circonscrites. Les cartes montrent l'étendue approximative de la présence de ces vecteurs au Canada.

**Tableau 1 – Vecteurs de moustiques compétents du GETV connus (en ordre alphabétique) au Canada\***

Vecteurs compétents du GETV	Présence connue au Canada et renseignements supplémentaires
<p><i>Aedes aegypti</i> (« stégomyie »)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détecté pour la première fois et signalé en faible nombre dans le sud de l'Ontario (Windsor) en 2016 (Giordano et coll., 2020) et en 2017 (Giordano et coll., 2020; Lapierre, 2018), incluant le sud du Québec (St-Armand) en 2017 (Lapierre, 2018; Ludwig et coll., 2019).</li> <li>• Probablement introduit par l'activité humaine (Giordano et coll., 2020; Peach et Matthews, 2022) et s'adapte bien en zone urbaine en se reproduisant dans l'eau en milieu naturel et des contenants artificiels (Lima et coll., 2016).</li> <li>• On pense qu'il est capable de survivre pendant l'hiver sous sa forme larvaire dans des microenvironnements chauds (Lima et coll., 2016)</li> <li>• Sa présence devrait s'étendre à certaines parties du sud du Canada (Ontario, Québec, y compris la côte ouest du Canada) d'ici le milieu ou la fin du 21<sup>e</sup> siècle d'après les modèles climatiques (Kamal et coll., 2018; Khan et coll., 2020).</li> </ul>
<p><i>Aedes albopictus</i> (« moustique tigre »)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence documentée en Ontario, y compris dans la région de Niagara en 2001 (Thielman et Hunter, 2007), dans les régions de Toronto, Peel et Ottawa en 2005, à Windsor en 2012 (Santé publique Ontario, 2023). En 2019, il a été déterminé qu'il était implanté à Windsor à la suite d'une détection entre 2016 et 2018 (Giordano et coll., 2020) et d'autres spécimens découverts entre 2019 et 2021 (Santé publique Ontario, 2023).</li> <li>• Il a été intercepté et détruit dans l'État de Washington, près de la frontière canadienne (Moore, 1999).</li> <li>• Tendance à se propager par l'activité humaine (Giordano et coll., 2020; Peach et Matthews, 2022) telle que par l'entremise de pneus et autres contenants (Moore et Mitchell 1997) et peuvent surpasser d'autres espèces de moustiques dans le même environnement de reproduction (Brak et coll., 2004).</li> <li>• La survie hivernale peut se produire au stade des œufs, mais ces derniers ne survivent pas à des températures inférieures à 0° C au</li> </ul>

## Fiche d'information sur le virus Getah

	<p>stade larvaire, nymphal ou adulte, à moins d'être à l'abri (Giordano et coll., 2020).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence du moustique tigre devrait s'étendre à certaines parties du sud du Canada d'ici le milieu ou la fin du 21<sup>e</sup> siècle, mais plus au nord que l'espèce <i>Ae. aegypti</i> (Kamal et coll., 2018; Khan et coll., 2020). Par exemple, si l'on se fie aux modèles climatiques, l'<i>Ae. albopictus</i> pourrait s'implanter dans les parties sud des provinces canadiennes d'ici 2040 (Lowe et coll., 2021), 2050 ou 2080 (Khan et coll., 2020), notamment en Ontario, au Québec, dans les Prairies, sur la côte ouest du Canada et dans les Maritimes (Kamal et coll., 2018; Kraemer et coll., 2019; Khan et coll., 2020; Lowe et coll., 2021).</li> </ul>
<p><i>Aedes communis</i> (« moustique commun »)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'une des espèces les plus répandues dans l'hémisphère nord (Ringrose et coll., 2013).</li> <li>• On le trouve partout au Canada (Ellis et Brust, 1973; Secrétariat du Système mondial d'informations sur la biodiversité (SMIB), n.d.a; Statman, n.d.) en tant qu'espèce dominante du bouclier canadien et dans l'ensemble de la forêt boréale (Wood et coll., 1979).</li> <li>• Autres sources indiquant sa présence dans les provinces et territoires suivants : Colombie-Britannique (Peach, 2018), Territoires du Nord-Ouest (gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, n.d.a), Ontario (Ringrose et coll., 2013) et Yukon (Peach et coll., 2021).</li> </ul>
<p><i>Aedes excrucians</i> (« moustique tortionnaire »)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présent partout en Amérique du Nord, au sud de la toundra arctique au Canada, en grand nombre dans les zones boisées (Wood et coll., 1979; Crans, 2023).</li> <li>• Présence confirmée dans toutes les provinces et tous les territoires du Canada (Darsie et Ward, 2005; Secrétariat du SMIB, n.d.b).</li> <li>• Autres sources indiquant sa présence dans les provinces et territoires suivants : Colombie-Britannique (Peach, 2018), Territoires du Nord-Ouest (gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, n.d.b), Ontario (Ringrose et coll., 2013) et Yukon (Peach et coll., 2021).</li> </ul>
<p><i>Aedes japonicus</i> (<i>Ochlerotatus japonicus</i> ou « moustique du Japon »)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'<i>Ae. japonicus japonicus</i>, l'une des quatre sous-espèces de l'<i>Ae. Japonicus</i>, est présent en Amérique du Nord (Kaufman et Fonseca, 2014).</li> <li>• Introduit aux États-Unis (New Jersey et New York) en 1998 par le biais du commerce de pneus usagés (Peyton et coll., 1999).</li> <li>• L'<i>Ae. j. japonicus</i> a été découvert pour la première fois en Ontario (région de Niagara) en 2001 (Gouvernement du Canada, 2017; Thielman et Hunter, 2006). Il s'est répandu sur une grande partie du continent et devrait continuer de s'étendre (Peach et coll., 2019).</li> <li>• On sait qu'il se trouve en Colombie-Britannique (basses-terres continentales et sud de l'île de Vancouver) (Jackson et coll., 2016;</li> </ul>

	<p>Peach, 2018), en Ontario (Cwinska, Hunter et Hebert, 2006; Dussault et coll., 2018; Thielman et Hunter, 2006; Thielman et Hunter, 2007), au Québec (Shahhosseini et coll., 2020), à Terre-Neuve (Fielden et coll., 2015), au Nouveau-Brunswick (Edsall et coll., 2010) et en Nouvelle-Écosse (J. Ogden, communication personnelle mentionnée dans Fielden et coll., 2015 et Edsall et coll., 2010).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ses caractéristiques envahissantes comprennent sa capacité de survivre dans des contenants, sa dispersion sur une vaste zone géographique, sa survie dans les températures froides de l'hiver et ses œufs résistants au dessèchement (Shahhosseini et coll., 2020).</li> <li>• Les modèles climatiques prédisent une expansion de l'<i>Ae. japonicus</i> vers le nord en raison des habitats propices dans le Canada atlantique, le sud de l'Ontario et le nord-ouest du Pacifique d'ici le milieu du 21<sup>e</sup> siècle (Peach et coll., 2019).</li> </ul>
<p><i>Aedes nigripes</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'<i>Aedes nigripes</i> est une espèce arctique en raison de ses seuils de développement à température plus basse (Haufe et Burgess, 1956).</li> <li>• Présent au Nunavut, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest (Wood et coll., 1979; Peach et coll., 2021), le nord-ouest de la Colombie-Britannique (Peach, 2018; Wood et coll., 1979), dans le nord du Manitoba (Haufe et Burgess, 1956; Wood et coll., 1979), les régions alpines du Québec (Wood et coll., 1979) et à Terre-Neuve-et-Labrador (Darsie et Ward, 2005; Wood et coll., 1979).</li> <li>• En Ontario, l'espèce a été signalée dans le parc provincial Polar Bear (Cochrane, Ontario), la limite la plus au sud de sa présence (Beresford, 2011).</li> </ul>
<p><i>Aedes vexans nipponii</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'<i>Ae. Vexans</i> est une espèce présente partout au Canada (Secrétariat du SMIB, n.d.c; Outammassine, Zouhair et Loqman, 2022).             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elle comprend trois sous-espèces structurées en fonction des zones géographiques, dont l'<i>Aedes vexans nipponii</i> (Walter Reed Biosystematics Unit, 2021).</li> </ul> </li> <li>• L'<i>Aedes vexans nipponii</i>, qui a probablement été amenée de Corée aux États-Unis en 1999 (Cwinska, Hunter et Hebert, 2006), est présente en Colombie-Britannique (Peach, 2018) et dans le sud de l'Ontario (Région de Peel, 2003).</li> <li>• Aucune autre source ne décrivait la présence de la sous-espèce <i>Aedes vexans nipponii</i> au Canada, bien que le climat du sud-est du Canada semble très favorable à la présence d'<i>Ae. Vexans</i>, qui devrait s'étendre dans les Prairies d'ici 2050 d'après la modélisation du caractère convenable de son habitat dans le contexte des futures conditions climatiques (Outammassine, Zouhair et Loqman, 2022).</li> </ul>

\* Ressource supplémentaire pour visualiser les cartes révélant la présence de diverses espèces : [Système mondial d'informations sur la biodiversité](#)

### Hôtes du GETV

Des études ont montré que le GETV s'adapte à l'hôte et prend de l'ampleur dans un large éventail d'hôtes (Li et coll., 2017; Shi et coll., 2022b). Les animaux infectés par le virus servent de réservoirs ou d'hôtes amplificateurs à partir desquels les moustiques non infectés peuvent contracter le virus. Ainsi, le GETV suit un cycle moustique-hôte vertébré-moustique, de manière semblable au VEJ (SHIC, 2021).

En raison de leur grande sensibilité, certains hôtes, notamment les chevaux et les porcs, sont classés comme des amplificateurs (Bannai et coll., 2017; Kumanomido et coll., 1982; Kumanomido et coll., 1988b; Kuwata et coll., 2018). La charge virale très élevée chez ces hôtes entraîne une infection du moustique vecteur lors d'un repas de sang (Kumanomido et coll., 1988b). Il a été démontré que les sangliers, tout comme les porcs, propagent également le GETV (Kuwata et coll., 2018). Les porcs présentent des symptômes de fièvre, d'anorexie, d'ataxie, de tremblements et de troubles de reproduction, y compris des avortements (Izumida et coll., 1988; Yago et coll., 1987; Yang et coll., 2018). Les chevaux présentent des symptômes similaires de fièvre, d'éruption cutanée, d'œdème des membres et de lymphadénopathie (Fukunaga et coll., 2000).

Les bovins de boucherie affichent un taux positif supérieur d'anticorps neutralisants que les bovins laitiers (Li et coll., 2019). Les bovins peuvent être infectés, mais ils ne semblent pas tous présenter des signes cliniques (Liu et coll., 2019; Sanderson, 1969). On croit qu'ils jouent, dans l'écologie du GETV, un rôle moins important que les chevaux et les porcs, puisque le GETV n'a été détecté que chez les moustiques capturés dans des enclos pour porcs et des écuries, et non chez les moustiques prélevés dans des étables à vaches (Kumanomido et coll., 1986). Des taux positifs d'anticorps contre le GETV ont également été détectés dans des spécimens de moutons et de chèvres, bien que les taux étaient inférieurs à ceux des chevaux, des porcs et des bovins (Shi et coll., 2022a).

La séroconversion du GETV se produit chez les canards et les poulets, mais à de très faibles niveaux d'anticorps neutralisants (Li et coll., 2019). Des anticorps contre le GETV ont également été détectés dans des sérums de poulet et de canard par un test d'inhibition de l'hémagglutination dans une autre étude (Marchette et coll., 1978). D'autres études n'ont révélé aucune preuve d'infection au GETV dans des sérums de volaille (Chung, 1973), et le GETV n'a pas été détecté dans les embryons de poulet inoculés avec le virus. Par ailleurs, le virus n'a pas pu être isolé chez des poussins récemment éclos (Chung, 1969). Cependant, les poussins inoculés avec un sous-type proche du GETV, soit le virus Sagiyama (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.; National Library of Medicine, n.d.), ont démontré une virémie (Scherer et coll., 1962b).

En ce qui concerne les oiseaux de la faune, des études plus anciennes portant sur le virus Sagiyama ont montré que les hérons et les aigrettes possèdent des anticorps (Scherer et coll., 1962a). Des anticorps contre le GETV ont également été détectés dans des sérums prélevés sur des oiseaux (bulbul goiavier (*Pycnonotus goiavier*), le petit arachnothère (*Arachnothera longirostra*) et la timalie maculée (*Stachyris maculata*)) dans la péninsule de la Malaisie (Marchette et coll., 1978). Une étude suppose que les migrations d'oiseaux le long d'une voie migratoire et de grandes quantités de moustiques aux sites de repos pourraient avoir permis à une souche du GETV de se propager sur de longues distances (Sam et coll., 2022). La situation s'apparente à celle du VEJ, qui semble être potentiellement transmis par les oiseaux migrateurs qui propagent davantage le virus (Bae et coll., 2018; Mackenzie, Gubler et Petersen, 2004).

Des humains asymptomatiques en bonne santé se sont avérés séropositifs. Cependant, on a constaté que certaines personnes atteintes d'une maladie fébrile inexplicée présentaient des taux d'anticorps au GETV significativement plus élevés que des humains apparemment en bonne santé (Li et coll., 1992). Néanmoins, « à partir de 2022, aucun cas de maladie humaine causée par le GETV n'a été signalé » (Li et coll., 2022).

En raison de la détection d'anticorps contre le GETV chez divers animaux domestiques, on croit que les animaux domestiques (principalement les porcs, les chevaux, mais aussi les bovins, les moutons et les chèvres) sont les principaux hôtes amplificateurs du GETV (Li et coll., 1992; Fukanaga et coll., 2000; Shi et coll., 2022a) comparativement aux animaux sauvages, qui présentent des maladies subcliniques (SHIC, 2021). Des vaccins contre le GETV sont disponibles et peuvent prévenir la maladie (United States Animal Health Association, 2008). Le **tableau 2** fournit un résumé de diverses études relatives au GETV chez les espèces animales domestiques et sauvages. Il indique si l'espèce a été infectée de manière expérimentale, si elle présentait des signes cliniques ou démontrait une séroconversion (anticorps contre le GETV détectés).

**Tableau 2 – Résultats montrant le spectre d'infection dans les études de laboratoire et chez les animaux domestiques et les espèces sauvages (énumérés par ordre alphabétique dans chaque section)**

Espèces	Spectre d'infection	Résultats de l'étude* (lieu de l'étude entre parenthèses)	Référence
 Humains	Séroconversion <sup>†</sup>	Aucun cas de maladie clinique chez les humains n'a été signalé dès 2022; preuve de séroconversion déterminée à l'aide du test de fixation du complément (FC).	(Li et coll., 2022)
		Anticorps contre le GETV détectés à l'aide du test FC et de réactions de neutralisation dans le sérum de personnes en bonne santé et de personnes ayant une fièvre de cause inconnue (Chine).	(Li et coll., 1992)
		Le sérum humain a réagi au GETV dans le cadre de réactions de neutralisation et du test d'inhibition de l'hémagglutination (IH) (Australie).	(Doherty et coll., 1966)
		Anticorps contre le GETV détectés dans le sérum par test IH chez des personnes en bonne santé ainsi que chez des patients présentant une cause inconnue de maladie fébrile (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1980)
<b>Études de laboratoire</b>			
 Poulets	Signes cliniques et virémie	Les poussins inoculés avec un sous-type proche du GETV, à savoir le virus Sagiyama <sup>‡</sup> , ont démontré une virémie. Quelques décès sont survenus chez des poussins atteints ou non de maladie, et certaines souches ont tué des embryons; le virus a été isolé dans les tissus de l'embryon et du sac vitellin.	(Scherer et coll., 1962b)
	Aucune propagation virale.	Le GETV n'a pas été détecté chez des embryons de poulet inoculés avec le virus et le virus n'a pas pu être isolé chez des poussins récemment éclos à partir d'œufs infectés.	(Chung, 1969)
 Cochons d'Inde	Virémie et transmission verticale	Infection transplacentaire au GETV; le virus a été détecté dans les fœtus et les placentas de quelques spécimens gravides inoculés, mais pas prélevé de fœtus momifiés d'un autre spécimen; le GETV a été prélevé de certains organes maternels.	(Asai et coll., 1991)
 Hamsters	Virémie et transmission verticale	Infection transplacentaire au GETV chez les hamsters gravides selon la date d'inoculation. Le GETV a été détecté chez des fœtus et dans des placentas, notamment des fœtus morts à la naissance; des taux élevés de GETV ont été prélevés d'organes maternels.	(Asai et coll., 1991)

Fiche d'information sur le virus Getah

 Souris	Signes cliniques et séroconversion	Infection expérimentale avec des signes de maladie (prostration et paralysie des membres postérieurs) suivie de la mort; l'antigène a été identifié par le test IH dans le cerveau de souris malades et inoculé chez les souris qui ont développé des anticorps contre le GETV.	(Li et coll., 1992)
	Signes cliniques, virémie et transmission verticale	La transmission transplacentaire de souris gravides inoculées par le GETV (avec virémie démontrée) a mené à l'accouchement de jeunes morts ainsi qu'à une diminution de la taille de la portée, du nombre de souris ayant survécu à la naissance et du taux de survie selon le jour de l'inoculation.	(Kumanomido et coll., 1988a)
 Lapins	Virémie et transmission verticale	Infection transplacentaire au GETV où le virus a été isolé chez certains fœtus et placentas de certains échantillons gravides inoculés.	(Asai et coll., 1991)
<b>Résultats chez les animaux domestiques</b>			
 Bovins	Signes cliniques et séroconversion	ARN du GETV et anticorps neutralisants détectés dans des échantillons de sang de bovins de boucherie infectés dans les zones de pâturage forestier; ce ne sont pas tous les bovins qui semblaient présenter des signes cliniques (p. ex., fièvre, perte d'appétit, dépression) (Chine).	(Liu et coll., 2019)
	Séroconversion	L'enquête sérologique concernant le GETV a révélé des taux positifs d'anticorps neutralisants dans des échantillons de sang entier de bovins laitiers et de bovins de boucherie; les taux de positivité étaient beaucoup plus élevés chez les bovins de boucherie que chez les bovins laitiers, et les niveaux d'anticorps des bovins laitiers étaient faibles par rapport à ceux des bovins de boucherie, ce qui laisse croire que l'infection au GETV suscite une réaction différente selon les sous-espèces (Chine).	(Li et coll., 2019)
		Une enquête sérologique portant sur les virus transmis par les arthropodes révèle la présence d'anticorps (grâce à des réactions de neutralisation) contre le GETV chez les bovins de plus de deux ans (Japon).	(Miura et coll., 1980)
		Un seul cas séropositif de GETV a été signalé chez une vache à l'aide du test IH (Indonésie).	(Miura et coll., 1982)
		Le test ELISA et les réactions de neutralisation sur des échantillons de sérum provenant de bovins ont permis de détecter des anticorps contre le GETV et de faibles niveaux d'anticorps neutralisants; l'ARN de GETV n'a pas été détecté (Chine).	(Shi et coll., 2022a)

## Fiche d'information sur le virus Getah

 <p>Poulets et canards</p>	Données contradictoires concernant la séroconversion	L'enquête sérologique concernant le GETV a révélé de faibles taux positifs d'anticorps neutralisants du GETV dans les échantillons de sang entier de poulet et de canard comparativement aux porcs et aux bovins (le taux positif pour les canards était légèrement plus élevé que pour les poulets). Les résultats étaient similaires avec de faibles niveaux d'anticorps neutralisants du GETV détectés (Chine).	(Li et coll., 2019)
		L'enquête sur les anticorps n'a révélé aucune preuve d'infection au GETV lors de l'examen du sérum de volaille; réactions de faible niveau IH au GETV (Australie).	(Chung, 1973)
		Des anticorps contre le GETV ont été détectés dans le sérum de volailles domestiques par test IH, mais pas par réactions de neutralisation, « et ont été considérés comme contenant un inhibiteur autre qu'un anticorps sans lien avec une infection antérieure » (Australie).	(Doherty et coll., 1966)
		Des anticorps contre le GETV ont été détectés dans le sérum de poulet et de canard par test IH; les deux tiers des échantillons de poulet révélaient également la présence d'anticorps neutralisants (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)
 <p>Chèvres et moutons</p>	Séroconversion	Des anticorps neutralisants contre le GETV ont été décelés dans le sérum de chèvres noires à l'aide d'un test de FC (Chine).	(Li et coll., 1992)
		Le test ELISA et les réactions de neutralisation sur des échantillons de sérum provenant de moutons et de chèvres adultes ont permis de détecter la présence d'anticorps contre le GETV et de faibles niveaux d'anticorps neutralisants; aucun ARN de GETV n'a été détecté (Chine).	(Shi et coll., 2022a)
		Des anticorps contre le GETV ont été décelés dans le sérum de moutons par test IH et réactions de neutralisation (Australie).	(Doherty et coll., 1966)
		Des anticorps contre le GETV ont été détectés dans le sérum par test IH (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)
 <p>Chiens</p>	Séroconversion	Résultats du test IH pour le GETV confirmés par une réaction de neutralisation dans le sérum (Australie).	(Doherty et coll., 1966)
 <p>Chevaux</p>	Signes cliniques et séroconversion	Écllosion de maladie sur une ferme de pur-sang; animaux séropositifs avec des signes de maladie, y compris la dépression, l'anorexie, la fièvre, l'œdème des membres et la lymphocytopenie); la séroprévalence au sein de la population de pur-sang a été déterminée par test de microneutralisation (Inde).	(Brown et Timoney, 1998)

## Fiche d'information sur le virus Getah

		Éclosion de maladie chez les chevaux de course, dont certains ont été vaccinés. Certains avaient des signes de maladie fébrile, de l'œdème dans les jambes, des éruptions cutanées sur le corps; ARN de GETV extraite et anticorps détectés grâce à des réactions de neutralisation (Japon).	(Nemoto et coll., 2015)
	Signes cliniques	L'ARN du GETV positif chez un cheval de course aux prises avec une apparition soudaine de fièvre et qui n'avait pas été vacciné contre le GETV (Chine).	(Lu et coll., 2019)
	Séroconversion	Des anticorps contre le GETV détectés chez les chevaux et les mules grâce à des réactions de neutralisation (Chine).	(Li et coll., 1992)
	<u>Sources d'information supplémentaires</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le virus Getah en tant qu'agent pathogène chez les chevaux.</li> <li>• Une éclosion d'infection au virus Getah s'est produite en 2015 chez les chevaux de course japonais après une éclosion en 2014 au même endroit.</li> <li>• Séroconversion des anticorps contre le virus Getah chez des chevaux Noma natifs du Japon vers 2012.</li> <li>• Effet de la taille de l'inoculum viral sur l'apparition de signes cliniques dans l'infection des chevaux au virus Getah.</li> <li>• Surveillance moléculaire et sérologique du virus Getah dans la région autonome ouïgoure du Xinjiang, Chine, 2017-2020</li> </ul>	(Fukunaga et coll., 2000) (Bannai et coll., 2016)  (Takeishi et coll., 2022) (Kamada et coll., 1991) (Shi et coll., 2022a)
 Cochons	Signes cliniques, transmission verticale et séroconversion	L'éclosion de GETV a entraîné des mortalités et la mort de porcelets 5 à 10 jours après la naissance, ainsi que de la fièvre, de l'anorexie, de l'ataxie et des tremblements; des preuves de transmission transplacentaire du GETV et des enquêtes sérologiques chez les porcs ont révélé la présence d'anticorps (par réactions de neutralisation) contre le GETV (Chine).	(Yang et coll., 2018)
	Signes cliniques et séroconversion	Porcelets nouveau-nés présentant des symptômes cliniques (dépression, tremblements, diarrhée) avec quelques décès et la truie ne manifestant aucun signe clinique; la truie et les porcelets survivants avaient un résultat positif pour les anticorps neutralisants.	(Yago et coll., 1987)
	Séroconversion	Séropositivité et séroprévalence relativement élevée (selon le test ELISA) chez les porcs jeunes et âgés comparativement aux porcs en phase de finition (Thaïlande).	(Rattanatumhi et coll., 2022)

## Fiche d'information sur le virus Getah

		Des échantillons de sérum qui ont été prélevés sur des porcs en bonne santé d'un an ont détecté la présence d'anticorps contre le GETV au moyen des réactions de neutralisation et de tests de FC (Chine).	(Li et coll., 1992)
		Une enquête sérologique concernant le GETV a révélé des taux positifs d'anticorps neutralisants dans des échantillons de sang entier (Chine).	(Li et coll., 2019)
	<u>Sources d'information supplémentaires</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observations cliniques et virologiques sur des porcs infectés de manière expérimentale par le virus Getah.</li> <li>• Associations géospatiales et temporelles concernant la circulation du virus Getah chez les porcs et les chevaux autour du périmètre des éclosions chez les chevaux de course japonais en 2014 et 2015.</li> <li>• Infection expérimentale du virus Getah chez les porcs</li> <li>• Surveillance moléculaire et sérologique du virus Getah dans la région autonome ouïgoure du Xinjiang, Chine, 2017-2020</li> </ul>	(Kumnaomido et coll., 1988) (Bannai et coll., 2017)  (Izumida et coll., 1988) (Shi et coll., 2022a)
 Buffle d'Asie	Séroconversion	Des anticorps contre le GETV ont été détectés dans le sérum par test IH (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)
<b>Résultats sur les espèces sauvages</b>			
 Renards bleus	Signes cliniques et séroconversion	Des niveaux variables d'anticorps ont été détectés par des réactions de neutralisation chez des renards malades, et l'ARN de GETV chez les renards morts était étroitement lié phylogénétiquement à une souche hautement pathogène chez les porcs; les symptômes chez les renards comprenaient de la fièvre, de l'anorexie et de la dépression (Chine).	(Shi et coll., 2019)
 Marsupiaux (kangourous, wallabies, bandicoots)	Séroconversion	Des anticorps contre le GETV détectés dans le sérum par réactions de neutralisation ou test IH, mais le sérum de bandicoot n'a réagi au GETV qu'au moyen du test IH (Australie); aucune maladie signalée.	(Doherty et coll., 1966; United States Animal Health Association, 2008)
 Singes	Séroconversion	Des anticorps neutralisants du GETV étaient présents dans la plupart des échantillons de sérum où des anticorps IH ont été détectés (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)
 Panda roux	Signes cliniques avec coinfection	Deux nouvelles souches de GETV détectées chez un panda roux mort (on a observé un résultat positif d'andoparvovirus du panda roux chez certains animaux) étroitement liées à trois souches détectées chez des porcs dans la même province (Chine).	(Zhao et coll., 2022)

## Fiche d'information sur le virus Getah

 <p>Reptiles (lézards, serpents)</p>	Séroconversion	Des anticorps détectés (test non indiqué) chez des reptiles, mais aucun signe de maladie (pays non indiqué).	(United States Animal Health Association, 2008)
		Le test IH a détecté la présence d'anticorps contre le GETV dans le sérum de varans et de serpents (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)
 <p>Oiseaux de la faune</p>	Séroconversion	Des anticorps détectés (test non indiqué), mais aucun signe de maladie (type d'oiseau et pays non indiqués).	(United States Animal Health Association, 2008)
		Le sérum de canard sauvage a fait l'objet d'un test IH et renfermait des anticorps contre le GETV (Australie).	(Doherty et coll., 1966)
		Des anticorps neutralisants du virus Sagiyama <sup>†</sup> ont été décelés dans le sang des bighornes gris, mais pas clairement dans les aigrettes à l'exception du héron garde-boeufs (Japon).	(Scherer et coll., 1962a)
		Des anticorps contre le GETV ont été détectés par un test IH dans le sérum de divers oiseaux (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)
 <p>Sangliers</p>	Séroconversion	Des sangliers, qui avaient un résultat positif pour la présence d'anticorps contre le GETV (par réactions de neutralisation et test ELISA), ont probablement entraîné une éclosion de GETV chez les chevaux vaccinés (Japon).	(Kuwata et coll., 2018)
 <p>Autres espèces</p>	Séroconversion	Des anticorps contre le GETV ont été détectés par un test IH dans le sérum d'une chauve-souris (très faible pourcentage dans les cas de détection), de civettes palmistes hermaphrodites, d'écureuils volants et de rats; anticorps neutralisants détectés chez l'une des deux civettes palmistes hermaphrodites ayant obtenu un résultat positif au test IH, mais pas chez les rats ayant obtenu le même résultat, et quantité insuffisante de sérums pour effectuer des réactions de neutralisation chez les chauves-souris et les écureuils volants (péninsule de Malaisie).	(Marchette et coll., 1978)

\*Il existe divers tests sérologiques qui peuvent détecter la présence d'anticorps ou d'antigènes dans le sérum sanguin, y compris la fixation du complément, l'essai immuno-enzymatique (test ELISA), le test d'inhibition de l'hémagglutination ou les réactions de neutralisation. Des virus semblables (p. ex., GETV, Ross River, Chikungunya, Bebaru) peuvent entraîner une réaction croisée dans les tests d'anticorps (Doherty et coll., 1966; Marchette et coll., 1978).

<sup>†</sup>En raison de la séroconversion, on pourrait croire qu'il existe des preuves d'une réponse immunitaire; l'étude n'a pas toujours indiqué s'il y avait des signes cliniques de maladie chez l'animal étudié ou ce n'était pas toujours clair.

<sup>‡</sup>Le virus Sagiyama, un sous-type proche du GETV (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.; National Library of Medicine, n.d.).

## RÉFÉRENCES

- Aardema, M. L., Vonholdt, B. M., Fritz, M. L., & Davis, S. R. (2020). Global evaluation of taxonomic relationships and admixture within the *Culex pipiens* complex of mosquitoes. *Parasites & Vectors*, 13(1), 8-8. [doi:10.1186/s13071-020-3879-8](https://doi.org/10.1186/s13071-020-3879-8)
- Asai, T., Shibata, I., & Uruno, K. (1991). Susceptibility of Pregnant Hamster, Guinea Pig, and Rabbit to the Transplacental Infection of Getah Virus. *Journal of Veterinary Medical Science*, 53(6), 1109-1111. [doi:10.1292/jvms.53.1109](https://doi.org/10.1292/jvms.53.1109)
- Bae, W., Kim, J. H., Kim, J., Lee, J., & Hwang, E. S. (2018). Changes of epidemiological characteristics of Japanese encephalitis viral infection and birds as a potential viral transmitter in Korea. *Journal of Korean Medical Science*, 33(9), e70-e70. [doi:10.3346/jkms.2018.33.e70](https://doi.org/10.3346/jkms.2018.33.e70)
- Bannai, H., Nemoto, M., Niwa, H., Murakami, S., Tsujimura, K., Yamanaka, T., & Kondo, T. (2017). Geospatial and temporal associations of Getah virus circulation among pigs and horses around the perimeter of outbreaks in Japanese racehorses in 2014 and 2015. *BMC Veterinary Research*, 13(1), 187-187. [doi:10.1186/s12917-017-1112-6](https://doi.org/10.1186/s12917-017-1112-6)
- Bannai, H., Ochi, A., Nemoto, M., Tsujimura, K., Yamanaka, T., & Kondo, T. (2016). A 2015 outbreak of Getah virus infection occurring among Japanese racehorses sequentially to an outbreak in 2014 at the same site. *BMC Veterinary Research*, 12(1), 98. [doi:10.1186/s12917-016-0741-5](https://doi.org/10.1186/s12917-016-0741-5)
- Beresford, D. (2011). *Insect Collections from Polar Bear Provincial Park, Ontario, with New Records*. *Journal of the Entomological Society of Ontario*, 142, 19-27.
- Braks, M. A. H., Honório, N. A., Lounibos, L. P., Lourenço-De-Oliveira, R., & Juliano, S. A. (2004). Interspecific Competition Between Two Invasive Species of Container Mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), in Brazil. *Annals of the Entomological Society of America*, 97(1), 130-139. [doi:10.1603/0013-8746\(2004\)097\[0130:ICBTIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2004)097[0130:ICBTIS]2.0.CO;2)
- Brown, C. M., & Timoney, P. J. (1998). Getah virus infection of Indian horses. *Tropical Animal Health and Production*, 30(4), 241-252. [doi:10.1023/A:1005079229232](https://doi.org/10.1023/A:1005079229232)
- Bryant, J. E., Crabtree, M. B., Nam, V. S., Yen, N. T., Duc, H. M., & Miller, B. R. (2005). Isolation of Arboviruses from Mosquitoes collected in Northern Vietnam. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 73(2), 470-473. [doi:10.4269/ajtmh.2005.73.470](https://doi.org/10.4269/ajtmh.2005.73.470)
- Canadian Animal Health Surveillance System. (2000). *Regulated Disease Tables*. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.cahss.ca/cahss-tools/reportable--notifiable-diseases>
- Canadian Food Inspection Agency. (2021). *Immediately notifiable diseases*. Retrieved May 12, 2023, from <https://inspection.canada.ca/animal-health/terrestrial-animals/diseases/immediately-notifiable/eng/1305670991321/1305671848331>
- Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). *Arbovirus Catalog. Virus Name: Sagiyama*. Retrieved May 12, 2023, from <https://wwwn.cdc.gov/arbocat/VirusDetails.aspx?ID=407&SID=5>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Japanese Encephalitis – Geographic Distribution of Japanese Encephalitis Virus. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.cdc.gov/japaneseencephalitis/maps/index.html>
- Chastel, C., & Rageeu, J. (1966). Isolement d'arbovirus au Cambodge à partir de moustiques naturellement infectés. *Medecine Tropicale*, 26(4), 391-400. Retrieved May 15, 2023, from <https://core.ac.uk/download/pdf/39890731.pdf>
- Chung, Y. S. (1969). Propagation of Sindbis virus, Murray Valley encephalitis virus and Getah virus. *Journal of Comparative Pathology*, 79(2), 245-249. [doi:10.1016/0021-9975\(69\)90012-7](https://doi.org/10.1016/0021-9975(69)90012-7)
- Chung, Y. S., & Spradbrow, P. B. (1973). A survey for antibodies to arboviruses in domestic fowls in Queensland. *Australian Veterinary Journal*, 49(12), 564-566. [doi:10.1111/j.1751-0813.1973.tb06734.x](https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1973.tb06734.x)

- Crans, W.C. (2023). *Aedes excrucians* (Walker). Retrieved May 12, 2023, from <https://vectorbio.rutgers.edu/outreach/species/sp23.htm#:~:text=GEOGRAPHIC%20DISTRIBUTION%3A%20Aedes%20excrucians%20is%20a%20mosquito%20that,east%20coast%20to%20southern%20Oregon%20in%20the%20west>
- Cywinska, A., Hunter, F. F., & Hebert, P. D. N. (2006). Identifying Canadian mosquito species through DNA barcodes. *Medical and Veterinary Entomology*, 20(4), 413-424. doi:10.1111/j.1365-2915.2006.00653.x
- Darsie, R. F., & Ward, R. A. (2005). *Identification and geographical distribution of the mosquitoes of North America, north of Mexico* ([2nd, rev.] ed.). Gainesville: University Press of Florida.
- Doherty, R. L., Gorman, B. M., Whitehead, R. H., & Carley, J. G. (1966). Studies of arthropod-borne virus infections in Queensland. V. Survey of antibodies to group A arboviruses in man and other animals. *Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science*, 44(4), 365-377. doi:10.1038/icb.1966.35
- Dussault, C., Nelder, M. P., Russell, C., Johnson, S., & Vrbova, L. (2018). Evaluating the impact of *Aedes japonicus* invasion on the mosquito community in the greater golden horseshoe region (Ontario, Canada). *PLoS one*, 13(12), e0208911-e0208911. doi:10.1371/journal.pone.0208911
- Edsall, J., Webster, R.P., Giguère, M-A., Maltais, P., & Roy, J. (2010). Mosquitoes (Diptera: Culicidae) of the Atlantic Maritime ecozone. In D.F. McAlpine & I.M. Smith (Eds.), *Assessment of Species Diversity in the Atlantic Maritime Ecozone* (pp. 539-549). NRC Research Press.
- Ellis, R. A., & Brust, R. A. (1973). Sibling species delimitation in the *Aedes communis* (Degeer) aggregate (Diptera: Culicidae). *Canadian Journal of Zoology*, 51(9), 915-959. doi:10.1139/z73-138
- Fielden, M. A., Chaulk, A. C., Bassett, K., Wiersma, Y. F., Erbland, M., Whitney, H., & Chapman, T. W. (2015). *Aedes japonicus japonicus* (Diptera: Culicidae) arrives at the most easterly point in North America. *Canadian Entomologist*, 147(6), 737-740. doi:10.4039/tce.2015.5
- Fukunaga, Y., Kumanomido, T., & Kamada, M. (2000). Getah Virus as an Equine Pathogen. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 16(3), 605-617. doi:10.1016/S0749-0739(17)30099-8
- Gao, X., Liu, H., Wang, H., Fu, S., Guo, Z., & Liang, G. (2013). Southernmost Asia Is the Source of Japanese Encephalitis Virus (Genotype 1) Diversity from which the Viruses Disperse and Evolve throughout Asia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(9), e2459-e2459. doi:10.1371/journal.pntd.0002459
- Giordano, B. V., Gasparotto, A., Liang, P., Nelder, M. P., Russell, C., & Hunter, F. F. (2020). Discovery of an *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* population and first records of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* in Canada. *Medical and Veterinary Entomology*, 34(1), 10-16. doi:10.1111/mve.12408
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Secretariat (2022a). *Aedes communis* (De Geer, 1776) GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. Retrieved May 12, 2023, from <https://doi.org/10.15468/39omei>
- GBIF Secretariat (2022b). *Aedes excrucians* (Walker, 1856) GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. Retrieved May 12, 2023, from <https://doi.org/10.15468/39omei>
- GBIF Secretariat (2022c). *Aedes vexans* (Meigen, 1830) GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. Retrieved May 12, 2023, from <https://doi.org/10.15468/39omei>
- GBIF Secretariat (2022d). *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. Retrieved May 12, 2023, from <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Go, Y. Y., Balasuriya, U. B. R., & Lee, C.-K. (2014). Zoonotic encephalitides caused by arboviruses: transmission and epidemiology of alphaviruses and flaviviruses. *Clinical and Experimental Vaccine Research*, 3(1), 58-77. doi:10.7774/cevr.2014.3.1.58
- Government of Canada. (2017, June 22). Species at Risk Public Registry - Wild Species 2010 - The General Status of Species in Canada – Insects: Mosquitos. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry/publications/wild-species-2010/chapter-18.html>

- Government of Northwest Territories. (n.d.a). NWT Species Search – Common Snowpool Mosquito. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.ecc.gov.nt.ca/species-search/aedes-communis-ochlerotatus-communis>
- Government of Northwest Territories. (n.d.b). NWT Species Search – Woodland Snowmelt Mosquito. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.ecc.gov.nt.ca/species-search/aedes-exrucians-ochlerotatus-exrucians>
- Guryev, Y. L., Gromashevsky, V. L., Prilipov, A. G., & Lvov, S. D. (2008). [Analysis of the genome of two Getah virus strains \(LEIV 16275 Mar and LEIV 17741 MPR\) isolated from mosquitoes in the North-Eastern Asia](#). *Voprosy virusologii*, 53(5), 27-31.
- Haufe, W. O., & Burgess, L. (1956). Development of Aedes (Diptera: Culicidae) at Fort Churchill, Manitoba, and Prediction of Dates of Emergence. *Ecology (Durham)*, 37(3), 500-519. [doi:10.2307/1930173](https://doi.org/10.2307/1930173)
- Hongoh, V., Berrang-Ford, L., Scott, M. E., & Lindsay, L. R. (2012). Expanding geographical distribution of the mosquito, *Culex pipiens*, in Canada under climate change. *Applied Geography (Sevenoaks)*, 33(1), 53-62. [doi:10.1016/j.apgeog.2011.05.015](https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.05.015)
- Izumida, A., Takuma, H., Inagaki, S., Kubota, M., Hirahara, T., Kodama, K., . . . Kyoto Biken Lab, U. (1988). Experimental infection of Getah virus in swine. *Japanese Journal of Veterinary Science*, 50(3), 679-684. [doi:10.1292/jvms1939.50.679](https://doi.org/10.1292/jvms1939.50.679)
- Jackson, M., Belton, P., McMahon, S., Hart, M., McCann, S., Azevedo, D., & Hurteau, L. (2016). The First Record of Aedes (*Hulecoeteomyia*) japonicus (Diptera: Culicidae) and Its Establishment in Western Canada. *Journal of medical entomology*, 53(1), 241-244. [doi:10.1093/jme/tjv164](https://doi.org/10.1093/jme/tjv164)
- Kamada, M., Wada, R., Kumanomido, T., Imagawa, H., Sugiura, T., & Fukunaga, Y. (1991). Effect of viral inoculum size on appearance of clinical signs in equine Getah virus infection. *Journal of Veterinary Medical Science*, 53(5), 803-806. [doi:10.1292/jvms.53.803](https://doi.org/10.1292/jvms.53.803)
- Kamal, M., Kenawy, M. A., Rady, M. H., Khaled, A. S., & Samy, A. M. (2018). Mapping the global potential distributions of two arboviral vectors Aedes aegypti and Ae. Albopictus under changing climate. *PloS one*, 13(12), e0210122-e0210122. [doi:10.1371/journal.pone.0210122](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210122)
- Kaufman, M. G., & Fonseca, D. M. (2014). Invasion Biology of Aedes japonicus japonicus (Diptera: Culicidae). *Annual Review of Entomology*, 59(1), 31-49. [doi:10.1146/annurev-ento-011613-162012](https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011613-162012)
- Khan, S. U., Ogdén, N. H., Fazil, A. A., Gachon, P. H., Dueymes, G. U., Greer, A. L., & Ng, V. (2020). Current and projected distributions of Aedes aegypti and Ae. Albopictus in Canada and the U.S. *Environmental Health Perspectives*, 128(5), 57007. [doi:10.1289/EHP5899](https://doi.org/10.1289/EHP5899)
- Kraemer, M. U. G., Reiner, R. C., Brady, O. J., Messina, J. P., Gilbert, M., Pigott, D. M., . . . Golding, N. (2019). Past and future spread of the arbovirus vectors Aedes aegypti and Aedes albopictus. *Nature Microbiology*, 4(5), 854-863. [doi:10.1038/s41564-019-0376-y](https://doi.org/10.1038/s41564-019-0376-y)
- Ksiazek, T. G., Trosper, J. H., Cross, J. H., & Basaca-Sevilla, V. (1981). Isolation of Getah virus from Nueva Ecija Province, Republic of the Philippines. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 75(2), 312-313. [doi:10.1016/0035-9203\(81\)90346-1](https://doi.org/10.1016/0035-9203(81)90346-1)
- Kumanomido, T., Fukunaga, Y., Ando, Y., Kamada, M., Imagawa, H., Wada, R., . . . Tanaka, Y. (1982). Ecological Survey on Getah Virus among Swine in Japan. *Bulletin of Equine Research Institute*, 1982(19), 89-92. [doi:10.11535/jes1977.1982.89](https://doi.org/10.11535/jes1977.1982.89)
- Kumanomido, T., Fukunaga, Y., Ando, Y., Kamada, M., Imagawa, H., Wada, R., . . . Yamamoto, H. (1986). Getah virus isolations from mosquitoes in an enzootic area in Japan. *Japanese Journal of Veterinary Science*, 48(6), 1135-1140. [doi:10.1292/jvms1939.48.1135](https://doi.org/10.1292/jvms1939.48.1135)
- Kumanomido, T., Wada, R., Kanemaru, T., Kamada, M., Akiyama, Y., & Matumoto, M. (1988a). Transplacental infection in mice inoculated with Getah virus. *Veterinary Microbiology*, 16(2), 129-136. [doi:10.1016/0378-1135\(88\)90037-5](https://doi.org/10.1016/0378-1135(88)90037-5)

- Kumanomido, T., Wada, R., Kanemaru, T., Kamada, M., Hirasawa, K., & Akiyama, Y. (1988b). Clinical and virological observations on swine experimentally infected with Getah virus. *Veterinary Microbiology*, 16(3), 295-301. [doi:10.1016/0378-1135\(88\)90033-8](https://doi.org/10.1016/0378-1135(88)90033-8)
- Kuwata, R., Shimoda, H., Phichitraslip, T., Prasertsincharoen, N., Noguchi, K., Yonemitsu, K., . . . Maeda, K. (2018). Getah virus epizootic among wild boars in Japan around 2012. *Archives of Virology*, 163(10), 2817-2821. [doi:10.1007/s00705-018-3897-4](https://doi.org/10.1007/s00705-018-3897-4)
- Lapierre, M. (2018, June 13). Chance of contracting the Zika virus in Quebec 'is negligible to nul'. *Montreal Gazette*. Retrieved May 12, 2023, from <https://montrealgazette.com/news/quebec/chance-of-contracting-the-zika-virus-in-quebec-is-negligible-to-nul>
- Li, B., Wang, H., & Liang, G. (2022). Getah Virus (Alphavirus): An Emerging, Spreading Zoonotic Virus. *Pathogens (Basel)*, 11(8), 945. [doi:10.3390/pathogens11080945](https://doi.org/10.3390/pathogens11080945)
- Li, X. D., Qiu, F. X., Yang, H., Rao, Y. N., & Calisher, C. H. (1992). [Isolation of Getah virus from mosquitos collected on Hainan Island, China, and results of a serosurvey](#). *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 23(4), 730-734.
- Li, Y.-Y., Liu, H., Fu, S.-H., Li, X.-L., Guo, X.-F., Li, M.-H., . . . Liang, G.-D. (2017). From discovery to spread: The evolution and phylogeny of Getah virus. *Infection, genetics and evolution*, 55, 48-55. [doi:10.1016/j.meegid.2017.08.016](https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.08.016)
- Li, Y., Fu, S., Guo, X., Li, X., Li, M., Wang, L., . . . Liang, G. (2019). Serological Survey of Getah Virus in Domestic Animals in Yunnan Province, China. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 19(1), 59-61. [doi:10.1089/vbz.2018.2273](https://doi.org/10.1089/vbz.2018.2273)
- Lima, A., Lovin, D. D., Hickner, P. V., & Severson, D. W. (2016). Evidence for an overwintering population of aedes aegypti in capitol hill Neighborhood, Washington, DC. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 94(1), 231-235. [doi:10.4269/ajtmh.15-0351](https://doi.org/10.4269/ajtmh.15-0351)
- Liu, H., Zhang, X., Li, L.-X., Shi, N., Sun, X.-T., Liu, Q., . . . Si, X.-K. (2019). First isolation and characterization of Getah virus from cattle in northeastern China. *BMC Veterinary Research*, 15(1), 320-320. [doi:10.1186/s12917-019-2061-z](https://doi.org/10.1186/s12917-019-2061-z)
- Lowe, A.-M., Forest-Bérard, K., Trudel, R., Lo, E., Gamache, P., Tandonnet, M., . . . Ludwig, A. (2021). Mosquitoes know no borders: Surveillance of potential introduction of aedes species in Southern Québec, Canada. *Pathogens (Basel)*, 10(8), 998. [doi:10.3390/pathogens10080998](https://doi.org/10.3390/pathogens10080998)
- Lu, G., Ou, J., Ji, J., Ren, Z., Hu, X., Wang, C., & Li, S. (2019). Emergence of getah virus infection in horse with fever in China, 2018. *Frontiers in Microbiology*, 10, 1416-1416. [doi:10.3389/fmicb.2019.01416](https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01416)
- Ludwig, A., Zheng, H., Vrbova, L., Drebot, M. A., Iranpour, M., & Lindsay, L. R. (2019). Increased risk of endemic mosquito-borne diseases in Canada due to climate change. *Canada Communicable Disease Report*, 45(4), 91-97. [doi:10.14745/ccdr.v45i04a03](https://doi.org/10.14745/ccdr.v45i04a03)
- Lvov, S. D., Gromashevsky, V. L., Aristova, V. A., Morozova, T. N., Skvortsova, T. M., Gushchina, Y. A., . . . Lvov, D. K. (2000). [Isolation of Getah virus strains \(Togaviridae, Alfavirus\) in North-Eastern Asia](#). *Voprosy Virusologii*, 45(5), 14-18.
- Mackenzie, J. S., Gubler, D. J., & Petersen, L. R. (2004). Emerging flaviviruses: The spread and resurgence of Japanese encephalitis, West Nile and dengue viruses. *Nature Medicine*, 10(12;2S;), S98-S109. [doi:10.1038/nm1144](https://doi.org/10.1038/nm1144)
- Marchette, N. J., Rudnick, A., & Garcia, R. (1980). [Alphaviruses in peninsular Malaysia: II. Serological evidence of human infection](#). *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 11(1), 14-23.
- Marchette, N. J., Rudnick, A., Garcia, R., & MacVean, D. W. (1978). [Alphaviruses in peninsular Malaysia: I. Virus isolations and animal serology](#). *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 9(3), 317-329.

- Mitchell, C. J., Lvov, S. D., Savage, H. M., Calisher, C. H., Smith, G. C., Lvov, D. K., & Gubler, D. J. (1993). Vector and host relationships of California serogroup viruses in western Siberia. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 49(1), 53-62. [doi:10.4269/ajtmh.1993.49.53](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1993.49.53)
- Miura, Y., Inaba, Y., Hayashi, S., Takahashi, E., & Matumoto, M. (1980). A survey of antibodies to arthropod-borne viruses in Japanese cattle. *Veterinary Microbiology*, 5(4), 277-282. [doi:10.1016/0378-1135\(80\)90026-7](https://doi.org/10.1016/0378-1135(80)90026-7)
- Miura, Y., Inabe, Y., Tsuda, T., Tokuhisa, S., Sato, K., Akashi, H., & Matsumoto, M. (1982). A survey of antibodies to arthropod-borne viruses [Togaviridae, Bunyaviridae, Orbivirus] in Indonesian cattle. *Japanese Journal of Veterinary Science*, 44(6), 857-863. [doi:10.1292/jvms1939.44.857](https://doi.org/10.1292/jvms1939.44.857)
- Moore, C. G. (1999). [Aedes albopictus in the United States: Current status and prospects for further spread](#). *Journal of the American Mosquito Control Association*, 15(2), 221-227.
- Moore, C. G., & Mitchell, C. J. (1997). *Aedes albopictus* in the United States: Ten-Year Presence and Public Health Implications. *Emerging Infectious Diseases*, 3(3), 329-334. [doi:10.3201/eid0303.970309](https://doi.org/10.3201/eid0303.970309)
- National Library of Medicine. n.d. Sagiya virus. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/taxonomy/59303/>
- Nemoto, M., Banna, H., Tsujimura, K., Kobayashi, M., Kikuchi, T., Yamanaka, T., & Kondo, T. (2015). Getah virus infection among racehorses, Japan, 2014. *Emerging Infectious Diseases*, 21(5), 883-885. [doi:10.3201/eid2105.141975](https://doi.org/10.3201/eid2105.141975)
- Ng, V., Rees, E. E., Lindsay, L. R., Drebot, M. A., Brownstone, T., Sadeghieh, T., & Khan, S. U. (2019). Could exotic mosquito-borne diseases emerge in Canada with climate change? *Canada Communicable Disease Report*, 45(4), 98-107. [doi:10.14745/ccdr.v45i04a04](https://doi.org/10.14745/ccdr.v45i04a04)
- Ontario Agency for Health Protection and Promotion (Public Health Ontario). PHO mosquito database: Mosquito surveillance 2002 to 2022: *Aedes albopictus*, *Aedes excrucians*, and *Aedes japonicus* [dataset]. Toronto, ON: King's Printer for Ontario; c2023 [data extracted 2023 May 19].
- Outammassine, A., Zouhair, S., & Loqman, S. (2022). Global potential distribution of three underappreciated arboviruses vectors (*Aedes japonicus*, *Aedes vexans* and *Aedes vittatus*) under current and future climate conditions. *Transboundary and emerging diseases*, 69(4), e1160-e1171. [doi:10.1111/tbed.14404](https://doi.org/10.1111/tbed.14404)
- Peach, D. A. H. (2018). [An updated list of the mosquitoes of British Columbia with distribution notes](#). *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, 115, 126-129.
- Peach, D. A. H., Almond, M., & Pol, J. C. (2019). Modeled Distributions of *Aedes Japonicus Japonicus* and *Aedes Togo* (Diptera: Culicidae) in the United States, Canada, and Northern Latin America. *Journal of vector ecology*, 44(1), 119-129. [doi:10.1111/jvec.12336](https://doi.org/10.1111/jvec.12336)
- Peach, D. A. H., & Matthews, B. J. (2022). The Invasive Mosquitoes of Canada: An Entomological, Medical, and Veterinary Review. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 107(2), 231-244. [doi:10.4269/ajtmh.21-0167](https://doi.org/10.4269/ajtmh.21-0167)
- Peach, D. A. H., McCann, S., & Belton, P. (2021). A Guide to the Mosquitoes (Diptera: Culicidae) of the Yukon. *Canadian Journal of Arthropod Identification*, 43(48pp). [doi:10.3752/cjai.2021.43](https://doi.org/10.3752/cjai.2021.43)
- Peiris, J. S. M., Amerasinghe, P. H., Amerasinghe, F. P., Calisher, C. H., Perera, L. P., Arunagiri, C. K., . . . Karunaratne, S. H. P. P. (1994). Viruses isolated from mosquitoes collected in Sri Lanka. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 51(2), 154-161. [doi:10.4269/ajtmh.1994.51.154](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1994.51.154)
- Peyton, E. L., Campbell, S. R., Candeletti, T. M., Romanowski, M., & Crans, W. J. (1999). [Aedes \(Finlaya\) japonicus japonicus \(theobald\), a new introduction into the United States](#). *Journal of the American Mosquito Control Association*, 15(2), 238-241.

- Rattanatunhi, K., Prasertsincharoen, N., Naimon, N., Kuwata, R., Shimoda, H., Ishijima, K., . . . Phichitraslip, T. (2022). A serological survey and characterization of Getah virus in domestic pigs in Thailand, 2017–2018. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69(2), 913-918. [doi:10.1111/tbed.14042](https://doi.org/10.1111/tbed.14042)
- Rawle, D. J., Nguyen, W., Dumenil, T., Parry, R., Warrilow, D., Tang, B., . . . Suhrbier, A. (2020). Sequencing of historical isolates, k-mer mining and high serological cross-reactivity with ross river virus argue against the presence of getah virus in australia. *Pathogens (Basel)*, 9(10), 1-17. [doi:10.3390/pathogens9100848](https://doi.org/10.3390/pathogens9100848)
- Region of Peel. (2003). *West Nile Virus in the Region of Peel 2003*. Retrieved March 29, 2023, from <https://www.peelregion.ca/health/westnile/resources/reports.htm#report2003>
- Ringrose, J. L., Abraham, K. F., & Beresford, D. V. (2013). [New Range Records of Mosquitoes \(Diptera: Culicidae\) from Northern Ontario](#). *Journal of the Entomological Society of Ontario*, 144, 3-14.
- Roundy, C. M., Azar, S. R., Rossi, S. L., Weaver, S. C., & Vasilakis, N. (2017). Insect-Specific Viruses: A Historical Overview and Recent Developments. *Advances in virus research*, 98, 119-146. [doi:10.1016/bs.aivir.2016.10.001](https://doi.org/10.1016/bs.aivir.2016.10.001)
- Sam, S.-S., Mohamed-Romai-Noor, N.-A., Teoh, B.-T., Hamim, Z.-R., Ng, H.-Y., Abd-Jamil, J., . . . AbuBakar, S. (2022). Group IV Getah Virus in Culex Mosquitoes, Malaysia. *Emerging Infectious Diseases*, 28(2), 475-477. [doi:10.3201/eid2802.204887](https://doi.org/10.3201/eid2802.204887)
- Sanderson, C. J. (1969). A serologic survey of Queensland cattle for evidence of arbovirus infections. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 18(3), 433-439. [doi:10.4269/ajtmh.1969.18.433](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1969.18.433)
- Scherer, W. F., Funkenbusch, M., Buescher, E. L., & Izumit, I. (1962a). Sagiya virus, a new group A arthropod-borne virus from Japan. I. Isolation, immunologic classification, and ecologic observations. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 11, 255-268. [doi:10.4269/ajtmh.1962.11.255](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1962.11.255)
- Scherer, W. F., Izumi, T., McCown, J., & Hardy, J. L. (1962b). [Sagiya virus, a new group A arthropod-borne virus from Japan. II. Some biologic, physical, chemical and immunologic properties](#). *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 11(2), 269-282.
- Shahhosseini, N., Wong, G., Frederick, C., & Kobinger, G. P. (2020). Mosquito Species Composition and Abundance in Quebec, Eastern Canada. *Journal of Medical Entomology*, 57(4), 1025-1031. [doi:10.1093/jme/tjaa020](https://doi.org/10.1093/jme/tjaa020)
- Shi, N., Li, L.-X., Lu, R.-G., Yan, X.-J., & Liu, H. (2019). Highly pathogenic swine getah virus in Blue Foxes, Eastern China, 2017. *Emerging Infectious Diseases*, 25(6), 1252-1254. [doi:10.3201/eid2506.181983](https://doi.org/10.3201/eid2506.181983)
- Shi, N., Qiu, X., Cao, X., Mai, Z., Zhu, X., Li, N., . . . Jin, N. (2022a). Molecular and serological surveillance of Getah virus in the Xinjiang Uygur Autonomous Region, China, 2017–2020. *Virologica Sinica*, 37(2), 229-237. [doi:10.1016/j.virs.2022.02.004](https://doi.org/10.1016/j.virs.2022.02.004)
- Shi, N., Zhu, X., Qiu, X., Cao, X., Jiang, Z., Lu, H., & Jin, N. (2022b). Origin, genetic diversity, adaptive evolution and transmission dynamics of Getah virus. *Transboundary and emerging diseases*, 69(4), e1037-e1050. [doi:10.1111/tbed.14395](https://doi.org/10.1111/tbed.14395)
- Statman, Z. (n.d.). Aedes communis - The Pollinating Mosquito. Retrieved March 22, 2023, from [https://www.fs.usda.gov/wildflowers/pollinators/pollinator-of-the-month/aedes\\_communis.shtml](https://www.fs.usda.gov/wildflowers/pollinators/pollinator-of-the-month/aedes_communis.shtml)
- Swine Health Information Center. (2021, March). *Getah Virus*. Retrieved March 16, 2023, from <https://www.swinehealth.org/wp-content/uploads/2021/03/SHIC-Getah-Virus-Fact-Sheet.pdf>
- Takeishi, M., Kuwata, R., Ono, T., Sasaki, A., Ogata, M., Iwata, E., . . . Yoshikawa, Y. (2022). Seroconversion of anti-Getah virus antibody among Japanese native Noma horses around 2012. *Journal of Veterinary Medical Science*, 22-0306. [doi:10.1292/jvms.22-0306](https://doi.org/10.1292/jvms.22-0306)

- Thielman, A., & Hunter, F. F. (2006). Establishment of *Ochlerotatus japonicus* (Diptera: Culicidae) in Ontario, Canada. *Journal of Medical Entomology*, 43(2), 138-142. [doi:10.1603/0022-2585\(2006\)043\[0138:oojdc\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0022-2585(2006)043[0138:oojdc]2.0.co;2)
- Thielman, A. C., & Hunter, F. F. (2007). A photographic key to adult female mosquito species of Canada (Diptera: Culicidae). *Canadian Journal of Arthropod Identification*(4), 1-117. [doi:10.3752/cjai.2007.04](https://doi.org/10.3752/cjai.2007.04)
- Turell, M. J., O'guinn, M. L., Wasieloski, L. P., Dohm, D. J., Lee, W.-j., Cho, H.-w., . . . Klein, T. A. (2003). Isolation of Japanese Encephalitis and Getah Viruses from Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Collected near Camp Greaves, Gyonggi Province, Republic of Korea, 2000. *Journal of medical entomology*, 40(4), 580-584. [doi:10.1603/0022-2585-40.4.580](https://doi.org/10.1603/0022-2585-40.4.580)
- United States Animal Health Association. Committee on Foreign Animal, D. (2008). *Foreign animal diseases : the gray book* (7th. ed.). Richmond, Va: United States Animal Health Association.
- Walter Reed Biosystematics Unit. (2021), *Aedes vexans* (Meigen, 1830). Retrieved May 12, 2023, from <https://www.wrbu.si.edu/vectorspecies/mosquitoes/vexans>
- Wood, D.M., Dang, P.T., & Ellis, R.A. (1979). *The mosquitoes of Canada : Diptera: Culicidae. The insects and arachnids of Canada; part 6*. Research Branch, Agriculture Canada. Retrieved March 23, 2023, from <https://publications.gc.ca/site/eng/9.811351/publication.html>
- Yago, K., Hagiwara, S., Kawamura, H., & Narita, M. (1987). A Fatal Case in Newborn Piglets with Getah Virus Infection : Isolation of the Virus. *The Japanese Journal of Veterinary Science*, 49(6), 989-994. [doi:10.1292/jvms1939.49.989](https://doi.org/10.1292/jvms1939.49.989)
- Yang, T., Li, R., Hu, Y., Yang, L., Zhao, D., Du, L., . . . Yu, X. (2018). An outbreak of Getah virus infection among pigs in China, 2017. *Transboundary and emerging diseases*, 65(3), 632-637. [doi:10.1111/tbed.12867](https://doi.org/10.1111/tbed.12867)
- Yuen, K. Y., Henning, J., Eng, M. D., Wang, A. S. W., Lenz, M. F., Caldwell, K. M., . . . Bielefeldt-Ohmann, H. (2022). Epidemiological Study of Multiple Zoonotic Mosquito-Borne Alphaviruses in Horses in Queensland, Australia (2018-2020). *Viruses*, 14(9), 1846. [doi:10.3390/v14091846](https://doi.org/10.3390/v14091846)
- Zhang, Y., Yu, J., Tan, L., Wang, X., Li, R., & Kim, D. Y. (2021). Complete genetic dissection and cell type-specific replication of old world alphaviruses, getah virus. *The journal of microbiology*, 59(11), 1044. [doi:10.1007/s12275-021-1361-8](https://doi.org/10.1007/s12275-021-1361-8)
- Zhao, M., Yue, C., Yang, Z., Li, Y., Zhang, D., Zhang, J., . . . Liu, S. (2022). Viral metagenomics unveiled extensive communications of viruses within giant pandas and their associated organisms in the same ecosystem. *The Science of the total environment*, 820, 153317-153317. [doi:10.1016/j.scitotenv.2022.153317](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153317)