





# Surveillance de l'infection par le virus du Nil occidental au Québec : saison 2015

## RAPPORT ANNUEL

Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Laboratoire de santé publique du Québec

Décembre 2016

## **AUTEURS**

Louise Normandin, Ph. D.  
Alejandra Irace-Cima, MD, M. Sc., F.R.C.P.C  
Najwa Ouhoummane, Ph. D.  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Christian Therrien, Ph. D.  
Laboratoire de santé publique du Québec

## **AVEC LA COLLABORATION DE**

Hughes Charest, Ph. D.  
Laboratoire de santé publique du Québec

Stéphane Lair, D.M.V, DES, DVSc, Dipl. ACZM  
Patrick Leighton, Ph. D.  
Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

Antoinette Ludwig, D.M.V, Ph. D.  
Agence de la santé publique du Canada

Anne-Marie Lowe, M. Sc.  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Isabelle Picard, D.M.V  
Pierre Rouquet, D.M.V  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Onil Samuel, M. Sc.  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

## **MISE EN PAGE**

Adolphine Luzayday, agente administrative  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : [droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

DÉPÔT LÉGAL – 2<sup>e</sup> TRIMESTRE 2017  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC  
ISSN : 2292-4094 (PDF)  
ISBN : 978-2-550-78084-7 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2017)

## Table des matières

<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>III</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>V</b>
<b>Liste des sigles et acronymes</b> .....	<b>VII</b>
<b>Faits saillants</b> .....	<b>1</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Objectifs de la surveillance intégrée du VNO</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Surveillance humaine</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Surveillance entomologique</b> .....	<b>15</b>
<b>4 Suivi météorologique</b> .....	<b>19</b>
<b>5 Surveillance animale</b> .....	<b>21</b>
5.1 Surveillance aviaire .....	21
5.2 Surveillance des autres animaux .....	22
<b>6 Surveillance intégrée du VNO</b> .....	<b>23</b>
<b>7 Surveillance humaine et environnementale au Canada et aux États-Unis</b> .....	<b>25</b>
7.1 Canada.....	25
7.2 États-Unis .....	28
<b>8 Conclusion</b> .....	<b>29</b>
<b>9 Références</b> .....	<b>31</b>



## Liste des tableaux

Tableau 1	Nombre de cas humains d'infection au VNO en 2015 par région sociosanitaire d'acquisition et par semaine de surveillance CDC et de calendrier.....	8
Tableau 2	Nombre annuel de cas humains d'infection au VNO déclarés selon la région sociosanitaire d'acquisition, Québec 2002-2015 .....	9
Tableau 3	Caractéristiques des cas humains d'infection par le VNO déclarés au Québec en 2015.....	10
Tableau 4	Nombre de cas humains d'infection par le VNO avec atteinte neurologique et taux brut d'incidence selon le sexe et l'âge au Québec en 2015.....	11
Tableau 5	Nombre de demandes d'analyses sérologiques VNO soumises au LSPQ et taux de sérologie VNO IgM positif selon la région sociosanitaire, année 2015, province de Québec.....	12
Tableau 6	Répartition des stations entomologiques et stations positives pour le VNO par région sociosanitaire .....	15
Tableau 7	Nombre de lots de moustiques positifs selon la région sociosanitaire et la semaine CDC (date de collecte des moustiques), Québec 2013 à 2015 .....	17
Tableau 8	Nombre d'oiseaux sauvages confirmés positifs pour le VNO par espèce par le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages au Québec en 2015.....	21
Tableau 9	Répartition des oiseaux sauvages confirmés positifs pour le VNO selon la RSS et la semaine de découverte, Québec 2015 .....	22
Tableau 10	Nombre de cas humains, de populations de moustiques testées et infectées et nombre d'animaux infectés au VNO par province, année 2015 .....	26



## Liste des figures

Figure 1	Répartition du nombre de cas humains d'infection par le VNO déclarés au Québec et taux d'incidence, 2002-2015 .....	7
Figure 2	Répartition du nombre de cas humains d'infection par le VNO selon la semaine de début des symptômes, 2011-2015 .....	9
Figure 3	Nombre de demandes d'analyses sérologiques VNO soumises au LSPQ selon la semaine CDC, Québec 2011-2015 .....	13
Figure 4	Localisation géographique des stations entomologiques, Québec 2015 .....	18
Figure 5	Courbe de période d'incubation extrinsèque pour le VNO, année 2012-2015 .....	19
Figure 6	Surveillance intégrée du VNO (cas humains, lots de moustiques positifs et nombre d'oiseaux morts) selon la semaine de surveillance CDC, Québec 2015 .....	23
Figure 7	Évolution du nombre de cas neurologiques et taux d'incidence d'infection par le VNO, Québec et Ontario, 2002-2015.....	27



## Liste des sigles et acronymes

ASPC	Agence de la santé publique du Canada
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CQSAS	Centre québécois sur la santé des animaux sauvages
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LSPQ	Laboratoire de santé publique du Québec
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
PCR	Réaction en chaîne par polymérase
PIE	Période d'incubation extrinsèque
SIDVS-VNO	Système intégré de données de vigie sanitaire du VNO
VNO	Virus du Nil occidental



## Faits saillants

En 2015, la surveillance intégrée du virus du Nil occidental (VNO) comprenait des activités de surveillance humaine, entomologique et animale.

Au cours de cette année, 45 cas confirmés d'infection par le VNO ont été déclarés. Ces cas ont été acquis principalement dans les régions sociosanitaires de la Montérégie (n = 16), de Laval (n = 11), de Montréal (n = 6) et de Lanaudière (n = 5). Quatre autres cas ont été acquis respectivement dans les régions de la Capitale-Nationale, de la Mauricie et Centre-du Québec, de l'Outaouais et de l'Abitibi-Témiscaminque. La région d'acquisition est inconnue pour un cas et deux cas ont été acquis hors Québec.

- Un total de 32/45 (71 %) cas ont manifesté une atteinte neurologique : 36/45 (80 %) cas ont été hospitalisés dont 7 ont été admis aux soins intensifs.
- Un décès lié au VNO a été signalé au cours de cette saison.

Quarante-cinq (45) stations entomologiques ont été installées sur le territoire québécois. Un total de 1743 lots de moustiques ont été testés pour le VNO, dont 33 (2 %) lots se sont révélés positifs pour le VNO.

Enfin, vingt-trois oiseaux sauvages, deux oiseaux d'élevage et un cheval ont été confirmés positifs pour le VNO.



## Introduction

Au Québec, les premiers cas d'infection par le VNO ont été identifiés en 2002. Dès 2003, un système de surveillance intégrée a été mis en place afin de détecter la présence d'une activité du VNO et de déployer des interventions visant à prévenir les complications et la mortalité humaine associées à l'infection par le VNO. La surveillance intégrée incluait des activités de surveillance humaine, entomologique et animale.

Au cours des deux premières années de la circulation du VNO au Québec (2002 et 2003), vingt et dix-sept cas humains d'infection par le VNO ont été déclarés, respectivement. Le nombre de cas a connu une nette régression entre 2004 et 2010, avec cinq cas ou moins déclarés annuellement, puis a augmenté en 2011 (42 cas acquis au Québec) pour atteindre un sommet en 2012 avec 133 cas (dont 85 cas ont manifesté une atteinte neurologique et 6 sont décédés). En 2013 et 2014, le nombre de cas humains acquis localement a baissé pour atteindre respectivement 30 et 6 cas.

L'éclosion de 2012 a incité le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), suite aux recommandations du Groupe d'experts scientifiques sur le VNO de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), à mettre en place un plan d'intervention gouvernemental contre le VNO pour les saisons de 2013 à 2015<sup>[1]</sup> avec une mise à jour effectuée en 2014<sup>[2]</sup>. Ce plan incluait la reprise de la surveillance entomologique (interrompue depuis 2007 en raison du faible nombre de cas humains) et des interventions préventives, notamment l'application des larvicides (en 2013 et 2014), et une activité de communication visant la population à risque et les professionnels de la santé.

En 2015, l'objectif principal de l'intervention gouvernementale demeurait la prévention des complications et des décès humains liés à l'infection par le VNO. Pour cette saison, les interventions mises en place par le ministère de la Santé et des Services sociaux visaient la poursuite de la surveillance humaine, entomologique et animale ainsi que des activités de communication. Dans le cadre de la surveillance entomologique, 45 stations fixes ont été réparties dans des régions où une activité du VNO a été documentée dans le passé. Le suivi météorologique des degrés-jours au-dessus du seuil d'amplification du VNO chez les moustiques s'est poursuivi au cours de cette saison dans le but de déterminer la période favorable à l'amplification du VNO chez les moustiques infectés.

Ce rapport présente les résultats de la surveillance intégrée du VNO au Québec pour la saison 2015 et repose principalement sur les données issues du Système intégré de données de vigie sanitaire du VNO (SIDVS-VNO), extraites en date du 17 février 2016. Les données de surveillance entomologique ont été transmises par la firme GDG Environnement, responsable de la collecte des données. Les données de la surveillance aviaire et des autres animaux ont été transmises directement par le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) pour les animaux domestiques et par le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) pour les animaux sauvages.



## 1 Objectifs de la surveillance intégrée du VNO

La surveillance intégrée du VNO repose sur 1) la surveillance des cas humains, permettant de documenter la caractérisation des symptômes cliniques, le lieu d'acquisition probable de la maladie et la distribution démographique et saisonnière des cas; 2) la surveillance entomologique (des moustiques) ainsi que 3) la surveillance animale, qui permettent de déterminer la période d'activité du VNO en saison et de documenter l'évolution des zones à risque d'année en année. Pour plus de détails sur les objectifs et la méthodologie de la surveillance intégrée du VNO, voir le plan d'analyse de cette surveillance intégrée<sup>[3]</sup>.

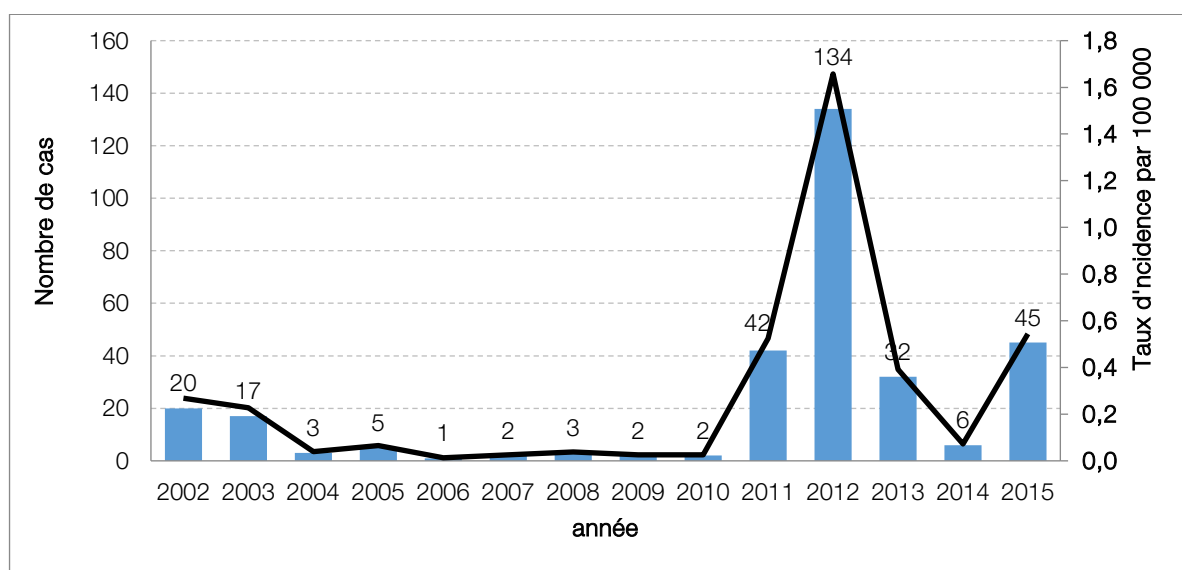


## 2 Surveillance humaine

Au cours de l'année 2015, 45 cas confirmés d'infection par VNO ont été déclarés aux autorités de santé publique au Québec. Parmi eux, 43 cas acquis au Québec et deux cas acquis hors Québec. Parmi les cas acquis au Québec, 30 cas ont eu une atteinte neurologique, dix cas ont eu des symptômes non-neurologiques et trois cas étaient asymptomatiques, signalés par Héma-Québec.

Depuis l'apparition du VNO au Québec en 2002, 2015 représente la deuxième année en importance pour le nombre de cas humains d'infection par le VNO après 2012 où 134 cas avaient été déclarés. L'évolution du nombre de cas humains déclarés au Québec (incluant les cas acquis hors Québec) et du taux brut d'incidence depuis l'année 2002 est présentée sur la figure 1.

**Figure 1 Répartition du nombre de cas humains d'infection par le VNO déclarés au Québec et taux d'incidence, 2002-2015**



Source : SIDVS-VNO, INSPQ.

Institut de la statistique du Québec pour l'estimation des dénominateurs pour le calcul des taux d'incidence.

Le tableau 1 présente la répartition des cas d'infection au VNO selon le lieu d'acquisition et par semaine CDC. L'ensemble des cas sont survenus dans huit régions sociosanitaires du Québec, mais sont particulièrement concentrés en Montérégie (n = 16), à Laval (n = 11), à Montréal (n = 6) et à Lanaudière (n = 5). La majorité des cas ont acquis la maladie dans leur région de résidence, à l'exception de deux résidents de Montréal qui l'ont acquis hors Québec, plus un résident de l'Abitibi-Témiscamingue dont le lieu d'acquisition est encore inconnu.

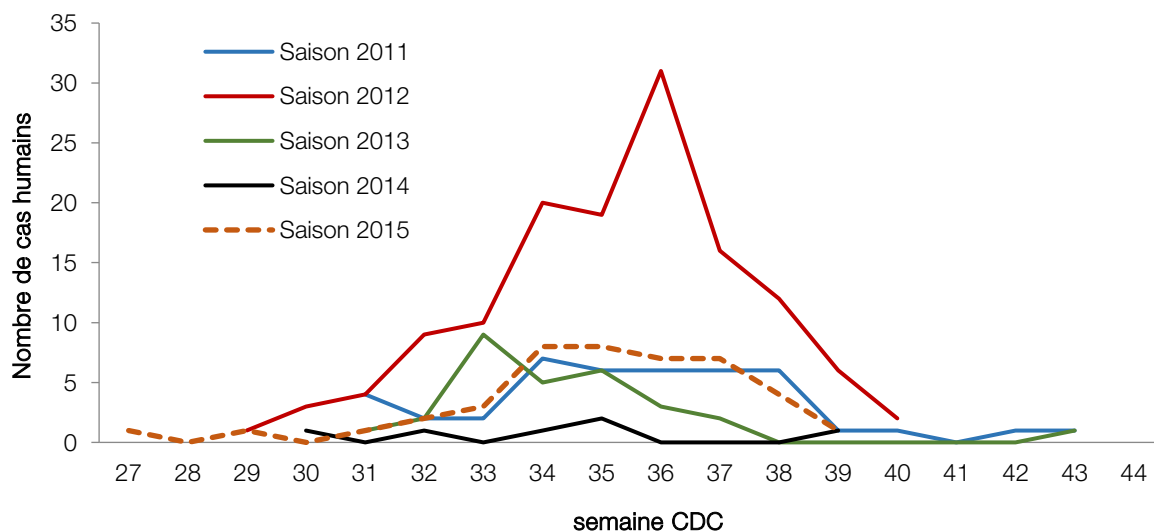
**Tableau 1** Nombre de cas humains d'infection au VNO en 2015 par région sociosanitaire d'acquisition et par semaine de surveillance CDC et de calendrier

Semaine CDC <sup>1</sup>	Juillet				Août					Septembre				Total
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Date de début de la semaine	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	
Capitale-Nationale								1						1
Mauricie et Centre-du-Québec										1				1
Montréal								1	1	3		1		5
Outaouais								1						1
Abitibi-Témiscamingue											1			1
Laval					1		1	1	3	1	4			11
Lanaudière			1				1	1				1	1	5
Montérégie	1					1	1	3	4	2	2	2		16
Inconnue						1								1
Hors-Québec							1				1			2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>45</b>

<sup>1</sup> Selon la date de début de la maladie pour les cas symptomatiques et la date de déclaration pour les cas asymptomatiques.

Source : SIDVS-VNO, INSPQ. Données extraites le 26 février 2016.

Les symptômes du premier cas humain ont débuté durant la semaine CDC 27 (semaine du 5 juillet), soit trois semaines plus tôt qu'en 2014 (semaine CDC 30, semaine du 20 juillet) et au moins deux semaines plus tôt que les saisons précédentes (figure 2). Par ailleurs, la saison active des cas humains s'est étendue sur treize semaines CDC comparativement à dix semaines CDC en 2014. Le pic des cas humains a été observé entre les semaines CDC 34 et 37 (semaine du 23 août à celle du 13 septembre) où près de 69 % des cas sont survenus.

**Figure 2 Répartition du nombre de cas humains d'infection par le VNO selon la semaine de début des symptômes, 2011-2015**

Le tableau 2 présente le nombre annuel de cas déclarés selon la région sociosanitaire d'acquisition du VNO depuis 2002. La répartition géographique des cas de la saison 2015 est similaire à celles de 2011 à 2013. Un premier cas a été acquis dans la région d'Abitibi-Témiscamingue depuis l'apparition du VNO au Québec.

**Tableau 2 Nombre annuel de cas humains d'infection au VNO déclarés selon la région sociosanitaire d'acquisition, Québec 2002-2015**

Régions sociosanitaires	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Capitale-Nationale											2	1		1	4
Mauricie et Centre-du-Québec											1	1		1	3
Montréal	12	5		1						13	36	4	1	6	78
Outaouais										5	4	1		1	11
Abitibi-Témiscamingue														1	1
Chaudière-Appalaches											1	1			2
Laval	1	4					1	1		5	24	4		11	51
Lanaudière		1		1	1						5	1	2	5	16
Laurentides	2		1	3					1	4	17	3			31
Montérégie	5	7	1				2			15	42	14	3	16	105
Région inconnue											1			1	2
Hors-Québec			1			2		1	1		1	2		2	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>134</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>45</b>	<b>314</b>

Source : BSV, MSSS. Données extraites du SIDVS-VNO le 26 février 2016.

Les caractéristiques des cas humains survenus en 2015 sont présentées au tableau 3. L'âge moyen des cas déclarés était de 60 ans (médiane : 61 ans; minimum : 19 ans et maximum : 93 ans). Plus de 75 % des cas qui sont âgés de 50 ans et plus.

Parmi l'ensemble des cas déclarés, 32 (71 %) ont manifesté un syndrome neurologique lié au VNO dont douze ont présenté une méningite, dix ont présenté une encéphalite et dix une méningo-encéphalite (tableau 3). Un total de 36 patients ont été hospitalisés, incluant sept personnes admises en soins intensifs. La majorité des patients hospitalisés (31/36) avaient une manifestation neurologique. Un patient âgé de 50 ans et plus est décédé à la suite de son infection par le VNO.

**Tableau 3** Caractéristiques des cas humains d'infection par le VNO déclarés au Québec en 2015

	Nombre de cas (n = 45)
<b>Sexe</b>	
Femmes	21
Hommes	24
<b>Groupe d'âge</b>	
Âge médian, ans	61 (19–93)
< 20 ans	1
20–49 ans	10
50–59 ans	10
≥ 60 ans	24
<b>Présentation clinique</b>	
Asymptomatique	3
Non neurologique	10
Neurologique	32
<b>Hospitalisation</b>	
Hospitalisation	36
Séjour hospitalier médian, jours <sup>1</sup>	7 (1–50)
Soins intensifs	7
<b>Décès</b>	1

<sup>1</sup> Estimé pour 27 cas : l'information n'est pas disponible pour neuf cas.

Source : INSPQ et MSSS (2016). Données extraites le 29 février 2016 du SIDVS-VNO.

Chez les individus ayant développé un syndrome neurologique, l'infection semble toucher davantage les hommes et les personnes âgées de 50 ans et plus. Le taux d'incidence selon l'âge et le sexe est présenté au tableau 4. L'âge moyen chez les sujets avec atteinte neurologique était de 61 ans alors qu'il était de 56 ans chez ceux qui n'ont pas développé de syndrome neurologique. Les sept patients admis en soins intensifs avaient un syndrome neurologique (dont six méningo-encéphalites, quatre encéphalites et une méningite).

**Tableau 4** Nombre de cas humains d'infection par le VNO avec atteinte neurologique et taux brut d'incidence selon le sexe et l'âge au Québec en 2015

	Nombre de cas	Taux d'incidence/100 000
<b>Sexe</b>		
Femmes	14	0,34
Hommes	18	0,43
<b>Groupe d'âge</b>		
< 50 ans	9	0,18
≥ 50 ans	23	0,70
<b>Total</b>	32	0,39

Dénominateur : ensemble de la population du Québec.

Source : INSPQ et MSSS (2016). Données extraites le 29 février 2016 du SIDVS-VNO et Institut de la statistique du Québec pour l'estimation des dénominateurs pour le calcul des taux d'incidence.

#### **Demandes d'analyses au Laboratoire de santé publique du Québec**

Entre le 1<sup>er</sup> juin et le 30 novembre 2015, 895 sérums provenant de 741 individus ont été analysés au Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) pour une détection des anticorps dirigés contre le VNO (tableau 5). Une proportion non négligeable du nombre total des demandes d'analyse est constituée d'une paire de sérums par individu (phase aigüe et phase de convalescence).

Même si les symptômes du premier cas ont débuté durant la semaine du 5 juillet, la date de prélèvement de la première sérologie positive était le 28 juillet 2015, soit une séroréactivité plus précoce que celles observées lors des dernières années (21 août en 2011, 5 août en 2012, 19 août en 2013 et 6 août en 2014). Le nombre de sérologies positives a atteint un sommet au mois de septembre avec 37 sérologies IgM positives.

En analysant les données sur la base des régions sociosanitaires, on constate que le nombre de demandes d'analyses sérologiques le plus élevé provient de la Montérégie (n = 306) suivi de Montréal (n = 177). Ces deux régions représentent respectivement 34 % et 20 % des demandes d'analyses sérologiques, soit près de 55 % de toutes les demandes (tableau 5).

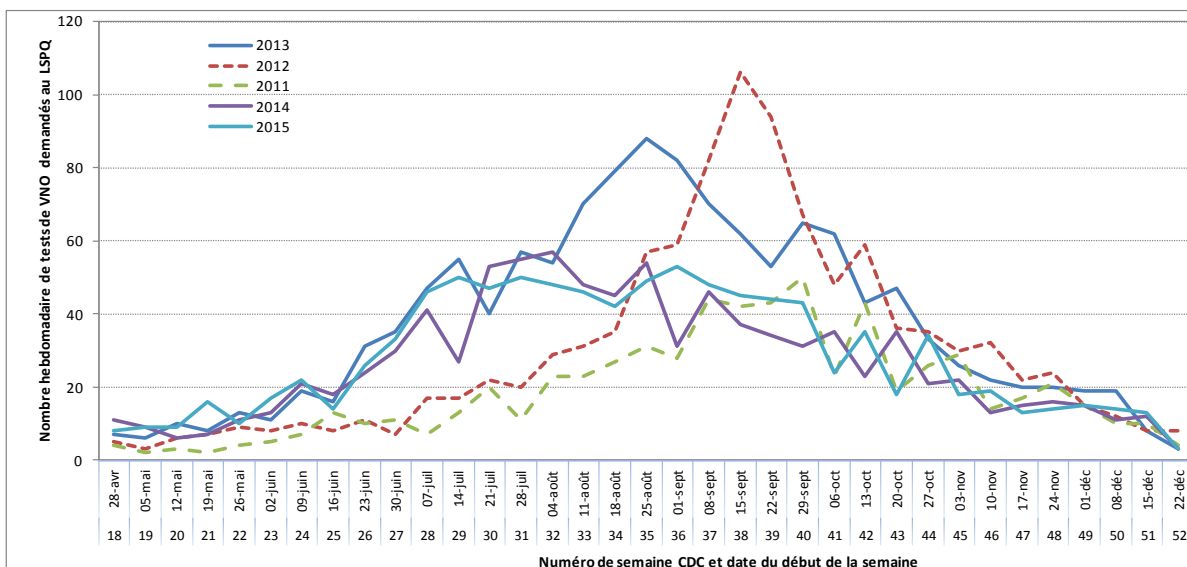
Comparativement aux années précédentes, cette année se distingue par un nombre réduit de sérologies demandées au LSPQ (figure 3).

**Tableau 5** Nombre de demandes d'analyses sérologiques VNO soumises au LSPQ et taux de sérologie VNO IgM positif selon la région sociosanitaire, année 2015, province de Québec

Régions sociosanitaires	Nombre de demandes d'analyses	Taux de sérologie IgM positive (%)
Bas-Saint-Laurent	11	0
Saguenay-Lac-Saint-Jean	16	0
Capitale-Nationale	25	4
Mauricie et Centre-du-Québec	44	4,5
Estrie	18	0
Montréal	177	7,3
Outaouais	65	3,1
Abitibi-Témiscamingue	3	0
Côte-Nord	1	0
Nord-du-Québec	0	
Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine	2	0
Chaudière-Appalaches	28	0
Laval	47	28
Lanaudière	37	27
Laurentides	70	0
Montérégie	306	5,2
Nunavik	0	0
Terres-Cries-de-la-Baie-James	3	0
Région inconnue	34	
Hors-Québec	8	0
<b>Total</b>	<b>895</b>	

Source : Therrien C, Institut national de santé publique du Québec. Rapport sur les données sérologiques VNO du LSPQ saison 2015.

**Figure 3** Nombre de demandes d'analyses sérologiques VNO soumises au LSPQ selon la semaine CDC, Québec 2011-2015



Source : Therrien C, Institut national de santé publique du Québec. Rapport sur les données sérologiques VNO du LSPQ – saison 2015.



### 3 Surveillance entomologique

Au cours de l'année 2015, les activités de surveillance entomologique ont été réalisées principalement dans les zones où l'activité a été documentée par le passé. En effet, un indice de pertinence de stations entomologiques a été calculé en considérant le total des lots de moustiques testés positifs pour le VNO, le nombre d'années d'exploitation des stations entomologiques, le total des cas humains survenus dans un rayon de 2 km autour de la station entomologique ainsi que le nombre d'habitants par km<sup>2</sup> dans l'aire de diffusion où se trouve la station entomologique.

Au cours de cette saison, les activités de surveillance entomologique se sont déroulées sur une période de quatorze semaines, soit du 2 juillet au 30 septembre. Un total de 45 stations entomologiques fixes utilisant des pièges de type « CDC Light Trap » ont été installées dans sept régions sociosanitaires (tableau 6) pour un total de 628 nuits de piégeage<sup>[4]</sup>. Parmi elles, dix-sept (38 %) stations se sont révélées positives pour le VNO (tableau 6).

**Tableau 6 Répartition des stations entomologiques et stations positives pour le VNO par région sociosanitaire**

Région sociosanitaire	Nombre de stations entomologiques installées	Nombre de stations entomologiques positives pour le VNO (%)	Nombre de lots de moustiques testés pour le VNO	Nombre de lots de moustiques positif pour le VNO
Capitale-Nationale	1	0	33	0
Lanaudière	2	0	75	0
Laurentides	5	1 (20 %)	200	1 (0,5 %)
Laval	7	2 (29 %)	280	2 (0,7 %)
Montérégie	15	6 (40 %)	607	14 (2,3 %)
Montréal	13	7 (54 %)	482	15 (3,1 %)
Outaouais	2	1 (50 %)	66	1 (1,5 %)
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>17 (38 %)</b>	<b>1 743</b>	<b>33 (1,9 %)</b>

Source : INSPQ et MSSS (2016). Données extraites le 17 février 2016 du SIDVS-VNO.

Sur un total de 169 073 moustiques capturés en 2015, l'espèce *Aedes vexans* (vecteur secondaire du VNO) représente près de 55 % des captures, suivi des genres *Aedes* & *Ochlerotatus* qui représentent environ 17 %. Le groupe d'espèces *Culex pipiens-restuans*, principal vecteur du VNO, et l'espèce *Coquillettidia perturbans* représentent respectivement 10 % et 11 % des captures. Pour les autres genres, le nombre de moustiques capturés était négligeable.

Pour cette année, 33 632 spécimens provenant de 1 743 lots de moustiques ont été soumis au RT-PCR (test d'amplification des acides nucléiques) en temps réel dont 33 (2 %) ont été testés positifs pour le VNO. Bien que le groupe d'espèces *Culex pipiens-restuans* ne représente que 10 % des captures, 25/33 (76 %) des lots de moustiques ayant été testés positif pour le VNO appartenaient à ce groupe comparativement à 8/33 (24 %) pour l'espèce *Aedes vexans*. Les premiers lots de moustiques positifs ont été détectés à la semaine CDC 30 (semaine du 26 juillet au 1<sup>er</sup> août) en Montérégie et à Montréal (tableau 7). La période de forte activité virale a duré six semaines (CDC 33 à 38) et le pic a été détecté au cours de la semaine CDC 36 avec sept lots positifs. Le dernier lot de moustiques positifs l'a été durant la semaine CDC 39 (semaine du 27 septembre au 3 octobre) à Montréal (tableau 7).

Comparativement à 2014, la proportion de lots positifs a été plus élevée pour la présente saison en Montérégie et à Montréal alors qu'à Laval, elle est restée stable (tableau 7).

Aucun lot de moustiques positifs pour le VNO n'a été trouvé dans les espèces ou groupes d'espèces suivants : *Anopheles punctipennis*, *Anopheles quadrimaculatus*, *Anopheles walkeri*, *Anopheles sp.*, *Coquillettidia perturbans*, *Culex sp.*, *Ochlerotatus canadensis*, *Ochlerotatus japonicus*, *Ochlerotatus triseriatus-hendersoni gr.*, et *Ochlerotatus trivittatus*.

**Tableau 7** Nombre de lots de moustiques positifs<sup>1</sup> selon la région sociosanitaire et la semaine CDC (date de collecte des moustiques), Québec 2013 à 2015

Semaine CDC <sup>a</sup>	Montréal			Laval			Montérégie			Laurentides			Outaouais			Total		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
23	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--
24	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--
25	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--
26	--	0	0	--	0	0	--	0	0	--	--	0	--	--	0	--	0	0
27	--	1	0	--	0	0	--	0	0	--	--	0	--	--	0	--	1	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	0	0	--	0	0	0	0
29	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	--	0	0	--	0	2	2	0
30	0	4	1	1	1	0	0	0	1	0	--	0	0	--	0	1	5	2
31	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	--	0	0	--	0	2	3	0
32	6	6	1	0	2	0	3	5	1	1	--	0	0	--	0	10	13	2
33	6	6	2	1	3	0	1	5	2	0	--	0	0	--	0	8	14	4
34	6	13	2	4	0	1	2	7	1	1	--	0	0	--	0	13	20	4
35	9	15	2	1	2	0	2	13	2	0	--	1	0	--	0	12	30	5
36	1	7	3	0	1	0	2	8	3	0	--	0	0	--	1	3	16	7
37	3	7	1	0	3	1	4	3	2	1	--	0	0	--	0	8	13	4
38	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	--	0	0	--	0	0	1	4
39	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	--	0	0	--	0	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	0	0	--	0	0	0	0
<b>Total<sup>b</sup></b>	<b>35</b> 5,5 %	<b>64</b> 1 %	<b>15</b> 3,1 %	<b>8</b> 2,5 %	<b>13</b> 0,7 %	<b>2</b> 0,7 %	<b>14</b> 1,3 %	<b>42</b> 1,4 %	<b>14</b> 2,3 %	<b>3</b>	--	<b>1</b> 0,5 %	<b>0</b>	--	<b>1</b> 1,5 %	<b>60</b> 2,4 %	<b>119</b> 1,1 %	<b>33</b> 2 %

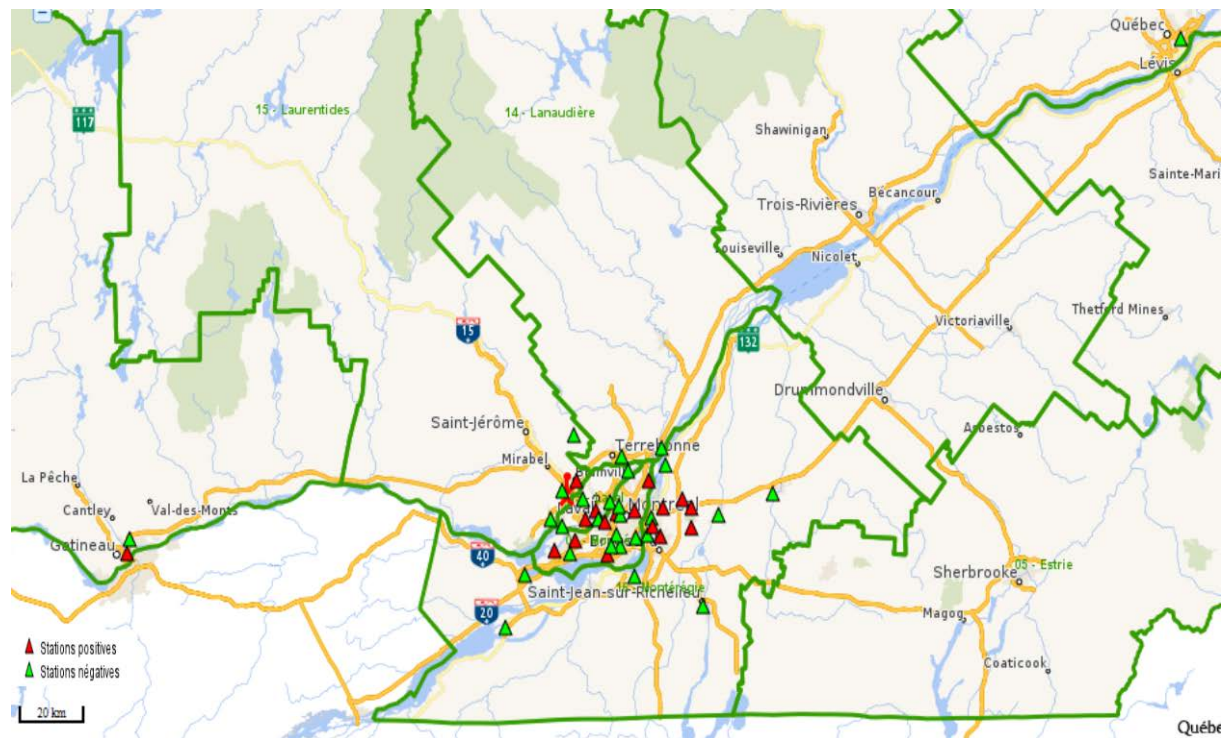
<sup>a</sup> Corresponds à la semaine de capture des moustiques.

<sup>b</sup> Pourcentage par rapport au nombre total de lots testés au LSPQ et provenant de chaque RSS.

<sup>1</sup> Confirmés positifs par test RT-PCR.

La localisation des lots de moustiques testés positifs en 2015 est présentée à la figure 4. Il est à noter que la surveillance entomologique a été réalisée principalement dans les zones où l'activité a été documentée par le passé, ainsi, la carte représente les résultats uniquement pour les endroits où la surveillance a été réalisée. Elle n'indique pas que le risque est absent ailleurs.

**Figure 4 Localisation géographique des stations entomologiques, Québec 2015**



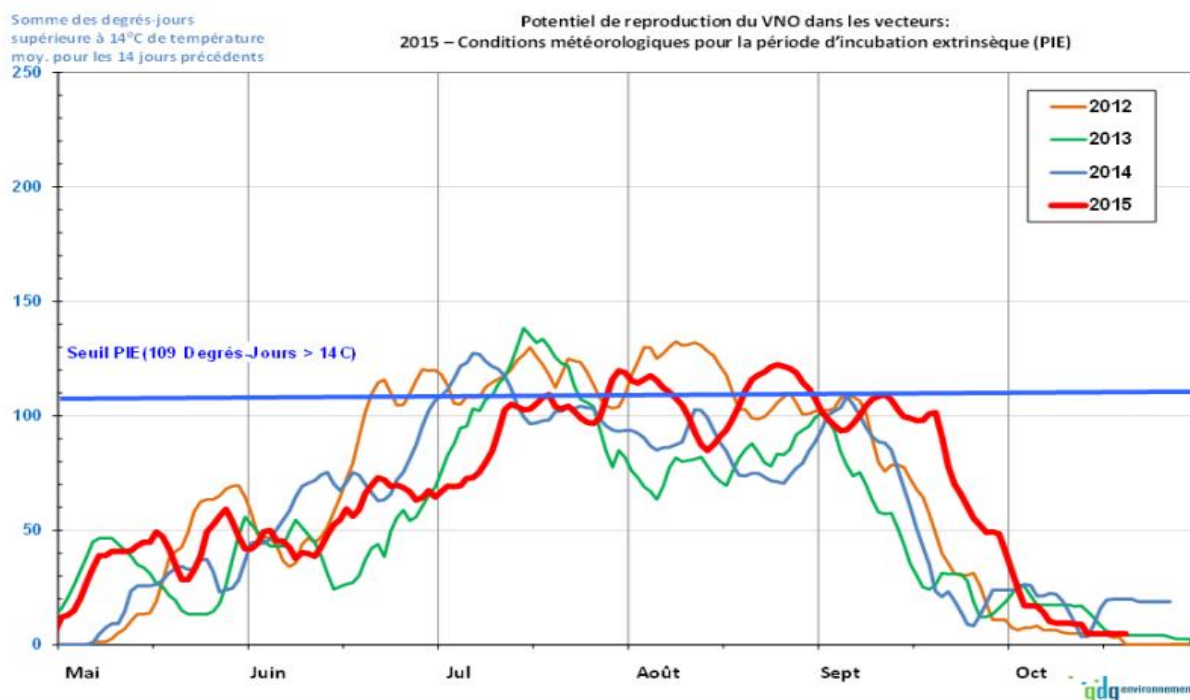
Source : SIDSV-VNO, INSPQ.

## 4 Suivi météorologique

Un suivi météorologique est effectué dans le but de déterminer la ou les périodes de la saison les plus favorables à l'amplification du VNO chez les moustiques infectés. Il a été démontré que le VNO se reproduit dans les insectes piqueurs lorsqu'un seuil d'accumulation de degrés-jours supérieur à 14,3 °C est atteint<sup>[5]</sup>. En combinant la somme des degrés-jours supérieurs à 14,3 °C de température moyenne pour les quatorze jours précédents, on obtient la courbe de la période d'incubation extrinsèque (PIE). Cette courbe est affectée par les conditions météorologiques et représente une valeur pouvant être associée au facteur de risque de propagation du VNO. Le seuil théorique nécessaire pour avoir un potentiel de reproduction du VNO dans les moustiques vecteurs est établi à 109 degrés-jour. En 2015, ce seuil a été atteint de façon ponctuelle le 20 juillet et la première période soutenue est arrivée du 30 juillet au 8 août. Un second pic a été observé du 20 au 30 août 2015 (figure 5).

La station McTavish, au centre-ville de Montréal a été choisie pour faire le suivi météorologique depuis plusieurs saisons. Cette station est représentative de l'environnement urbain, près de « l'épicentre » du VNO et présente peu de données météo manquantes pendant la période considérée.

**Figure 5** Courbe de période d'incubation extrinsèque pour le VNO, année 2012-2015



Source : GDG Environnement<sup>[4]</sup>.



## 5 Surveillance animale

### 5.1 Surveillance aviaire

Les oiseaux sauvages font l'objet d'une surveillance passive par le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS)<sup>2</sup>. Il faut toutefois préciser que les oiseaux sauvages voyagent et le lieu de capture n'est pas nécessairement celui où ils ont été infectés.

Entre le 27 juin et le 8 octobre 2015, vingt-trois oiseaux sauvages morts, appartenant à onze espèces différentes, ont été diagnostiqués pour le VNO soit par PCR ou par nécropsie (tableau 8). Le premier oiseau positif pour le VNO était un faucon émerillon localisé le 27 juin à St-Joseph de Sorel en Montérégie. Le dernier cas était une petite nyctale trouvée le 8 octobre à Québec (tableau 9). Deux oiseaux (harfang des neiges à Montréal et un faucon gerfaut-sacre à Sainte-Anne de Bellevue) ont été infectés alors qu'ils étaient en captivité dans des volières extérieures (Lair S, Communication personnelle).

**Tableau 8** Nombre d'oiseaux sauvages confirmés positifs pour le VNO par espèce par le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages au Québec en 2015

Espèces	Nombre de cas
Corneille d'Amérique	4
Buse à queue rousse	3
Épervier brun	3
Faucon émerillon	3
Grand-duc d'Amérique	3
Harfang des neiges	2
Busard Saint-Martin	1
Faucon gerfaut-sacre	1
Cormoran à aigrettes	1
Petite Nyctale	1
Pygargue à tête blanche	1
<b>Total</b>	<b>23</b>

Source : Lair S, Centre québécois sur la santé des animaux sauvages. Banque de données sur les maladies de la faune du réseau canadien pour la santé de la faune. Mise à jour VNO oiseaux sauvages.

<sup>2</sup> La surveillance passive des oiseaux sauvages se fait dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire. Les carcasses d'oiseaux sont rapportées par les particuliers à une ligne téléphonique centrale gérée par le MAPAQ (1 877 644-4545). Lorsqu'un nombre prédéfini de carcasses sont retrouvées ensemble sur le même terrain la même journée, un agent de la faune se déplace et récolte les cadavres qui sont ensuite acheminés au CQSAS pour nécropsie. Dans l'éventualité où une infection par le VNO est suspectée (basée sur les résultats de nécropsie), des échantillons de tissus seront soumis pour détection d'acides nucléiques du VNO par technique RT-PCR (transcription inversée-réaction en chaîne par polymérisation) au Complexe de pathologie et d'épidémiologie du Québec. Les données sont finalement compilées par le CQSAS.

**Tableau 9 Répartition des oiseaux sauvages confirmés positifs pour le VNO selon la RSS et la semaine de découverte, Québec 2015**

	Semaine CDC <sup>a</sup>																Total	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		Indéterminé
Bas-Saint-Laurent												1						1
Capitale-Nationale											1	1				1		3
Mauricie et Centre-du-Québec			1							1								2
Estrie									1									1
Montréal						1				2			1					4
Outaouais						1												1
Chaudière-Appalaches			1								1							2
Lanaudière										1								1
Montréal	1				2					1			1	1	1		1	8
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>23</b>

<sup>a</sup> La semaine CDC a été établie à partir de la date de découverte d'oiseau. Il peut toutefois y avoir un délai entre la date de découverte et la date de confirmation du diagnostic par le CQSAS.

Source : Lair S, Centre québécois sur la santé des animaux sauvages. Banque de données sur les maladies de la faune du Réseau canadien pour la santé de la faune. Mise à jour VNO oiseaux sauvages.

## 5.2 Surveillance des autres animaux

Les animaux domestiques font également l'objet d'une surveillance passive par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Au cours de l'année 2015, un seul cheval a été confirmé positif pour le VNO en Montérégie. Celui-ci n'est cependant pas décédé.

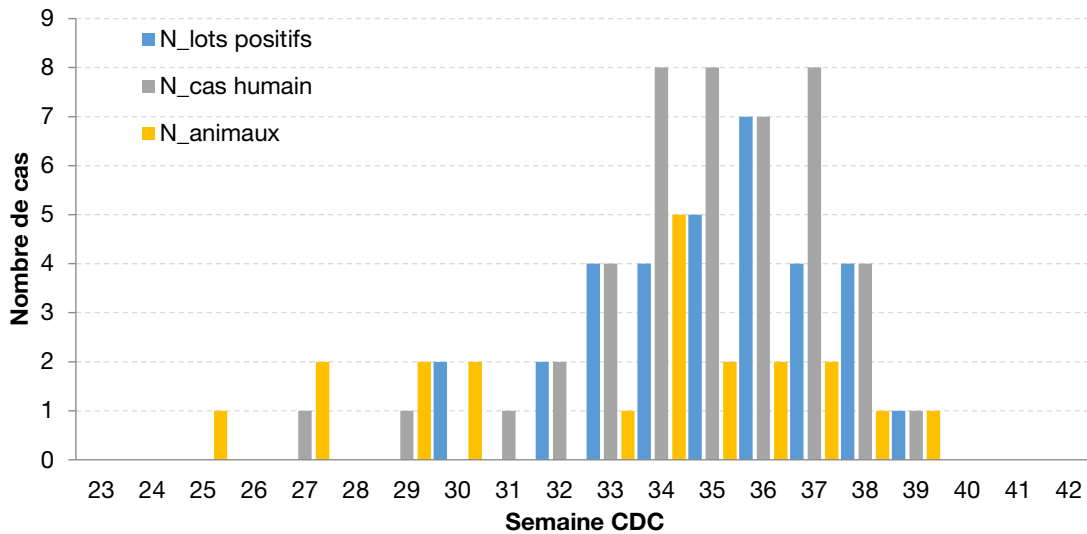
Par ailleurs, un PCR effectué sur le cerveau d'un canard d'élevage de la Montérégie a permis de confirmer un diagnostic de VNO, tandis qu'un diagnostic étiologique probable a été retenu chez un autre oiseau de la même volière pour lequel le MAPAQ n'avait pas d'échantillon permettant la confirmation du VNO (Picard I, MAPAQ Communication personnelle).

## 6 Surveillance intégrée du VNO

L'ensemble des données de surveillance du VNO cumulées pour l'année 2015 est présenté à la figure 6 afin d'obtenir un portrait global de la saison.

En résumé, le premier oiseau sauvage testé positif pour le VNO a été signalé le 27 juin soit environ dix jours avant le début des symptômes du premier cas humain. Les premiers lots de moustiques testés positifs pour le VNO ont été récoltés en Montérégie et à Montréal trois semaines après le début de symptômes des deux premiers cas humains, acquis en Montérégie et à Lanaudière.

**Figure 6** Surveillance intégrée du VNO (cas humains, lots de moustiques positifs et nombre d'oiseaux morts) selon la semaine de surveillance CDC, Québec 2015





## 7 Surveillance humaine et environnementale au Canada et aux États-Unis

### 7.1 Canada

En date du 19 décembre 2015 (semaine CDC 50), l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) a répertorié un total de 82 cas humains d'infection par le VNO provenant du Québec (n = 43)<sup>3</sup>, de l'Ontario (n = 34) et du Manitoba (n = 5) (tableau 10). Aucun cas humain n'a été déclaré en Saskatchewan ni en Alberta<sup>6]</sup>. Le Québec est la province ayant eu le plus de cas déclarés au cours de cette saison.

Parmi ces cas, 45 (55 %) ont développé un syndrome neurologique, vingt-six (32 %) ne présentaient pas d'atteinte neurologique, quatre (5 %) étaient asymptomatiques et sept (9 %) avaient un diagnostic non précisé. La proportion de cas avec atteinte neurologique est plus élevée au Québec (n = 30) qu'ailleurs au pays (n = 45).

À la même date, 51 oiseaux morts se sont révélés infectés par le VNO en Ontario vingt-neuf, au Québec vingt et un et en Saskatchewan un (tableau 10)<sup>6]</sup>. Par ailleurs, l'Agence canadienne d'inspection des aliments et le MAPAQ ont déclaré 11 chevaux morts qui se sont révélés infectés par le VNO au Québec un, en Ontario trois, au Manitoba un, en Saskatchewan trois et en Alberta trois (tableau 10)<sup>6]</sup>.

Enfin, un total de 20 046 lots de moustiques a été testé pour le VNO au Canada. Parmi eux, 173 étaient positifs pour le VNO dont 33 au Québec, 94 en Ontario, 30 au Manitoba et seize en Saskatchewan (tableau 10)<sup>6]</sup>.

La figure 7 présente l'évolution temporelle dans le taux brut d'incidence des cas neurologiques au Québec et en Ontario. Seuls les cas neurologiques sont présentés étant donné que ce sont les cas les plus probables à être diagnostiqués et donc pour qui une comparaison peut être effectuée. De façon générale, on note une évolution similaire dans les deux provinces avec un premier pic observé en 2002-2003 et un deuxième plus important pour le Québec, en 2011-2013. En 2002, le taux d'incidence a été neuf fois plus élevé en Ontario par comparaison au Québec. À partir de 2011, l'inverse a été observé et en 2015, le taux d'incidence des cas neurologiques au Québec a été 3,5 fois plus élevé qu'en Ontario. Il est à noter que l'Ontario a mis en place un programme de lutte contre les vecteurs de façon continue depuis 2003.

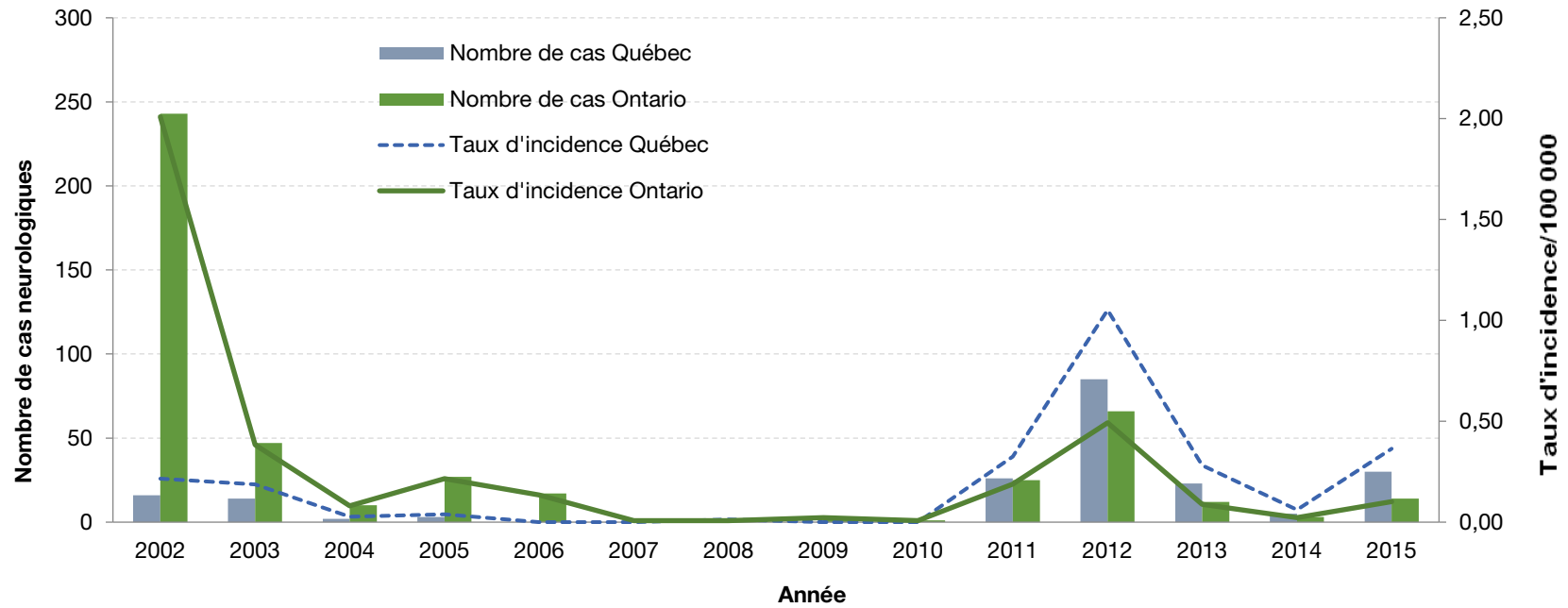
<sup>3</sup> La différence de cas déclarés pour le Québec entre le présent rapport et celui de l'ASPC (45 versus 43) s'explique par un délai de transmission des données à l'ASPC.

**Tableau 10** Nombre de cas humains, de populations de moustiques testées et infectées et nombre d'animaux infectés au VNO par province, année 2015

Province	Surveillance humaine					Surveillance entomologique		Surveillance animale	
	Cas	Syndrome neurologique lié au VNO	Syndrome non-neurologique lié au VNO	Infections asymptomatiques liées au VNO	Non classés	Populations de moustiques testées	Lots de moustiques positifs (%)	Oiseaux infectés morts	Chevaux infectés
Québec	43	30 (70 %)	10	3	0	1 743	33 (1,89 %)	21	1
Ontario	34	14 (41 %)	12	1	7	15 918	94 (0,59 %)	29	3
Manitoba	5	1(20 %)	4	0	0	1 858	30 (1,61 %)	0	1
Saskatchewan	0	-	-	-	-	527	16 (3,04 %)	1	3
Alberta	0	-	-	0	-	0	-	0	3
<b>Canada</b>	<b>82</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>20 046</b>	<b>173 (0,86)</b>	<b>51</b>	<b>11</b>

Source : ASPC, rapport de surveillance du VNO semaines 49- 50<sup>[6]</sup>.

Figure 7 Évolution du nombre de cas neurologiques et taux d'incidence d'infection par le VNO, Québec et Ontario, 2002-2015



Source : ASPC, rapport de surveillance du VNO semaines 49- 50<sup>[6]</sup>.

## 7.2 États-Unis

---

Au cours de l'année 2015, les Centers for Disease Control and Prevention ont rapporté un total de 2 060 cas humains d'infection par le VNO dans 45 états américains<sup>[7]</sup>. Parmi ces cas, 1 360 (66 %) cas ont développé une atteinte neurologique et 119 (6 %) patients sont décédés suite à leur infection. Par ailleurs, 332 donneurs de sang asymptomatiques ont été testés positifs pour le VNO. La Californie (n = 730), le Texas (n = 252) et le Colorado (n = 101) sont les états où l'on retrouve le plus grand nombre de cas. Tous les autres états ont rapporté moins de 100 cas chacun. En ce qui a trait aux états limitrophes du Québec, l'état de New York et le Maine ont rapporté respectivement 52 et un cas. Aucun cas n'a été rapporté dans le Vermont et le New Hampshire<sup>[7]</sup>.

## 8 Conclusion

L'année 2015 représente la seconde année en importance en termes de nombre de cas humains depuis 2002. Au cours de 2015, les cas se concentrent autour des régions connues. Toutefois, une nouvelle région s'est ajoutée : l'Abitibi-Témiscamingue.

L'année 2015 a toutefois été marquée par la survenue plus précoce de cas comparativement aux dernières années. Les symptômes du premier cas humain ont débuté durant la semaine du 5 juillet, soit au moins deux semaines plus tôt que les saisons précédentes. Les symptômes des deux premiers cas humains ont également précédé de trois semaines la détection des premiers lots de moustiques positifs.

La surveillance entomologique a permis de documenter une activité virale chez les moustiques dans cinq des sept régions où des stations ont été placées. Les premiers lots de moustiques positifs pour le VNO ont été détectés dans les régions de Montréal et de la Montérégie où près de 89 % des lots positifs ont été retrouvés. Aucun lot positif n'a été retrouvé dans les régions de Lanaudière et de la Capitale-Nationale où des cas humains ont été rapportés. Ces résultats sont probablement influencés par le nombre de stations installées dans chaque région. En effet, 28/45 (62 %) stations allouées à la surveillance entomologique en 2015 ont été installées dans les régions de Montréal et de la Montérégie, alors que seulement deux stations ont été installées à Lanaudière et une à la Capitale-Nationale.

La saison 2015 a été marquée par un début d'activité virale chez les moustiques plus tardif qu'en 2014. Les premiers lots de moustiques positifs ont été détectés au cours de la semaine CDC 30, soit trois semaines plus tard qu'en 2014. Les conditions climatiques ont probablement contribué à ce retard. L'accumulation des degrés-jours au-dessus du seuil d'amplification du virus chez les moustiques a été retardée de deux semaines par rapport à 2014, ce qui a probablement influencé l'abondance des moustiques et l'amplification du virus chez le vecteur.

### Limites

Les données de la surveillance humaine, entomologique et animale présentent plusieurs limites qui sont documentées dans le plan d'analyse de la surveillance intégrée du virus du Nil occidental<sup>[3]</sup>. En conséquence, la section suivante ne portera que sur les limites spécifiquement liées au contexte de la surveillance de l'année 2015.

En bref, la surveillance du VNO est restreinte géographiquement et ne représente qu'un portrait partiel de l'activité réelle du virus au Québec.

Le nombre de cas humains d'infection par le VNO est probablement sous-estimé, même les cas présentant une atteinte neurologique. En effet, les résultats d'une étude rétrospective canadienne portant sur des patients hospitalisés entre 1994 et 2008 pour encéphalites ont indiqué que la cause étiologique de la maladie demeurerait inexpliquée dans 50 % des cas, et que la concordance spatio-temporelle entre les cas à étiologie inconnue et ceux causés par le VNO suggèrent une étiologie commune<sup>[8]</sup>.

L'infection par le VNO chez les patients se présentant avec des symptômes neurologiques est probablement sous diagnostiquée même chez les enfants. En effet, depuis l'apparition du VNO dans la province québécoise, sur un total de 314 cas déclarés au ministère de la Santé et des Services sociaux, seulement trois (1 %) étaient pédiatriques. Lindsey *et al.*,<sup>[8]</sup> ont rapporté qu'aux États-Unis la

population pédiatrique représente approximativement 5 % de tous les cas ayant développé une infection au VNO et 4 % des cas ayant développé la forme neuro-invasive.

La surveillance entomologique a été réalisée dans les zones où l'activité du VNO a été documentée par le passé. Cela pourrait biaiser les résultats de surveillance, puisque la présence de moustiques positifs dans d'autres zones que les zones de surveillance n'est pas documentée. Toutefois, il est peu probable que ce biais soit significatif. En effet, le nombre de cas humains dans une région est étroitement lié à la présence de moustiques infectés. Il est possible que des moustiques infectés circulent dans des régions en périphérie des régions historiquement affectées, mais l'abondance de ceux-ci est probablement faible.

L'absence d'un sous-échantillonnage enrichi au cours de cette saison a probablement réduit la sensibilité du système pour la détection des lots positifs recensés. Le sous-échantillonnage enrichi consiste à repêcher des spécimens des espèces cibles (*Culex pipiens/restuans*) dans les échantillons de grand effectif qui sont sous-échantillonnés. Cette procédure permettrait l'augmentation du nombre de spécimens testés, et donc la sensibilité de détection du VNO chez les moustiques.

Pour la saison 2015, l'analyse des données entomologiques (plus précisément, le calcul de l'abondance, du taux d'infection et de l'indice vectoriel) n'a pas été effectuée. Cette analyse sera effectuée et présentée dans le rapport de surveillance de 2016.

Le suivi météorologique a été effectué à partir des données d'une seule station (McTavish au centre-ville de Montréal), qui n'est pas représentative des variations de température dans l'ensemble du Québec. Toutefois, le choix d'une seule station permet de suivre l'évolution des degrés-jours en cours de saison et par rapport aux années précédentes.

En ce qui concerne la surveillance animale, plusieurs cas suspects de chevaux présentant des signes neurologiques compatibles avec le VNO ne sont pas signalés. Les oiseaux sauvages font quant à eux l'objet d'une surveillance passive par le CQSAS dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire. Les critères de récolte des oiseaux morts signalés dans ce contexte ne sont donc pas optimaux pour la surveillance du VNO.

## 9 Références

1. Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Plan d'intervention gouvernemental 2013 - 2015 pour la protection de la population contre le virus du Nil occidental, 2013.
2. Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Plan d'intervention gouvernemental 2013 - 2015 pour la protection de la population contre le virus du Nil occidental - Mise à jour - Saison 2014, 2014.
3. Lowe am, Ouhoummane N, Back C, Lebel G, *et al.*, Surveillance intégrée du virus du Nil occidental - Plan d'analyse. Institut national de santé publique du Québec, 2014.
4. GDG Environnement. Plan d'intervention gouvernemental 2013 - 2015. Pour la protection de la population contre le virus du Nil occidental. Compte-rendu des activités de surveillance entomologique pour la saison 2015. Trois - Rivières; 2015 Oct p. 28.
5. Reisen WK, Fang Y, Martinez VM. Effects of temperature on the transmission of west nile virus by *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol.* 2006 Mar; 43(2) : 309 – 17.
6. Agence de la santé publique du Canada. Virus du Nil occidental et autre maladie transmise par les moustiques - rapport national de surveillance (du 6 au 19 décembre 2015 - semaines de surveillance 49 et 50). [Internet]. [cited 2016 Mar 10]. Available from : <http://canadiensensante.gc.ca/publications/diseases-conditions-maladies-affections/west-nile-2015-49-50-nil-occidental/alt/west-nile-2015-49-50-nil-occidental-fra.pdf>.
7. Centers for Disease Control and Prevention. West Nile Virus Disease Cases and Presumptive Viremic Blood Donors by State - United States, 2015 (as of January 12, 2016) [Internet]. [cited 2016 Mar 10]. Available from : <http://www.cdc.gov/westnile/statsmaps/preliminarymapsdata/histatedate.html>.
8. Kulkarni MA, Lecocq AC, Artsob H, Drebot MA, Ogden NH : Epidemiology and aetiology of encephalitis in Canada, 1994 - 2008 : a case for undiagnosed arboviral agents? *Epidemiol Infect.* 2013, 141 : 2243 - 2255.
9. Lindsey NP, Hayes EB, Staples JE, Fischer M. West Nile virus disease in children, United States, 1999 - 2007. *Pediatrics.* 2009 Jun; 123(6) : e1084 – 9.



[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)