

# Surveillance des maladies de la faune 2015-2020

Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages



**Coordination et rédaction**

Cette publication a été réalisée par le Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides (SCBMH) du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCCFP.

**Photographies de la page titre**

Petite chauve-souris brune, © Frédérick Lelièvre;  
anguille d'Amérique, © Jean-François Dumont; original, © MELCCFP;  
goéland à bec cerclé, © Frédérick Lelièvre; saumon atlantique, © William Cayer-Blais, raton laveur, © Frédérick Lelièvre.

Dépôt légal — 2023  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
ISBN 978-2-550-95724-9 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec — 2023

# Équipe de réalisation

## Coordination

Ariane Massé

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune (DEFTHA), Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides (SCBMH)

## Rédaction

Karine Béland

Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS), Université de Montréal

Catherine Brisson-Bonenfant

MELCCFP, Direction de l'expertise sur la faune aquatique (DEFA), Service de la gestion des espèces aquatiques (SGEA)

Dalie Côté-Vaillancourt

MELCCFP, DEFA, SGEA

Jean-Philippe Dion

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Nathalie Desrosiers

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Marianne Gagnier

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Julien Lafrenière

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Direction de la santé animale (DSA)

Stéphane Lair

CQSAS, Université de Montréal

Isabelle Laurion

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Léon L'Italien

MELCCFP, Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches

Ariane Massé

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Yves Paradis

MELCCFP, DEFA, SGEA

Mélissa Pimentel

MELCCFP, DEFA, SGEA

Chantal Proulx

MAPAQ, DSA

Anouk Simard

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Valérie Simard

MELCCFP, Direction de la gestion de la faune de  
la Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches

## **Collaboration**

Suzie Dubuc

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Andréanne Huot

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Benoit Landry

MELCCFP, Direction du bureau de la coordination  
sectoriel (DBCS)

## **Révision**

Gabrielle Dimitri Masson

MAPAQ, DSA

Josée Dubuque  
Directrice, DPCMI

Ministère de la Santé et des Services  
sociaux (MSSS), Direction de la prévention et du  
contrôle des maladies infectieuses (DPCMI)

Colette Gaulin

MSSS, Direction de la vigie sanitaire (DVS)

Sébastien Lefort  
Directeur, DEFTHA

MELCCFP, DEFTHA

Frédéric Lelièvre

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Juliette Martin

MSSS, DPCMI

Antoine Nappi.  
Chef de service, SCBMH

MELCCFP, DEFTHA, SCBMH

Paul-Georges Rossi  
Directeur adjoint, DSA

MAPAQ, DSA

Isabel Thibault  
Chef de service, SGEA

MELCCFP, DEFA, SGEA

Valérie Vendette  
Directrice, DEFA

MELCCFP, DEFA

## Remerciements

Nous tenons à remercier tous les nombreux intervenants impliqués dans les différents programmes de surveillance des maladies de la faune au Québec. Leurs précieuses contributions et collaborations au fil des années sont au cœur de la réalisation des activités de la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages.

## Référence à citer

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). *Surveillance des maladies de la faune 2015-2020 — Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages*, gouvernement du Québec, Québec, 108 p.

## Résumé

La surveillance des maladies de la faune au Québec s'inscrit dans le cadre de la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages (SQSAS) qui regroupe le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal par l'entremise du Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS). Cette stratégie, mise en place en 2005, offre un cadre de collaboration multidisciplinaire selon l'approche « Une seule santé » afin d'assurer une gestion efficace des différentes problématiques en lien avec les maladies de la faune.

Chaque année, plusieurs centaines d'animaux sauvages sont analysés pour suivre les maladies de la faune au Québec. Le présent rapport fait état des différentes activités de surveillance de 2015 à 2020. On y présente les faits saillants des programmes de surveillance ciblée pour des maladies d'intérêt qui peuvent entraîner des conséquences graves pour la santé humaine, comme la rage du raton laveur, ou la santé des animaux domestiques, comme l'influenza aviaire. À cela s'ajoutent les programmes de surveillance ciblée pour des maladies qui touchent directement les populations d'animaux sauvages, comme le syndrome du museau blanc responsable du déclin des chauves-souris, et plusieurs agents pathogènes qui pourraient être néfastes pour la faune exploitée par la chasse, la pêche ou le piégeage, comme la tique d'hiver de l'orignal, le parasite *Anguillicola crassus* chez l'anguille et d'autres anomalies chez les poissons, de même que la maladie débilite chronique des cervidés et l'anémie infectieuse du saumon qui peuvent avoir des conséquences sur la faune, mais aussi sur les animaux d'élevage.

En plus des résultats des activités de surveillance ciblée, le programme de surveillance en continu des maladies de la faune a permis d'examiner en laboratoire près de 3 700 incidents de mortalité et morbidité chez les animaux sauvages de 2015 à 2020. Grâce à cette surveillance en continu, diverses zoonoses circulant au Québec ont été mises en évidence, telles que la rage chez les chauves-souris, le virus du Nil occidental, la tularémie, la toxoplasmose et le parasite *Baylisascaris procyonis*.

Une attention particulière a été portée à différentes maladies de la faune émergentes vu leurs conséquences majeures sur la santé humaine ou celle des populations fauniques. Il s'agit du virus de la COVID-19, le SRAS-CoV-2, le parasite zoonotique *Echinococcus multilocularis* et les différents agents pathogènes qui touchent l'herpétofaune.

Devant l'émergence croissante des maladies à l'interface humain-animal-environnement et dans une perspective d'adaptation aux changements climatiques, il est nécessaire de bien connaître les agents pathogènes présents chez les animaux sauvages d'ici et d'ailleurs. Les différentes activités de surveillance des maladies de la faune au Québec s'inscrivent directement dans cette perspective afin de répondre aux problématiques actuelles et émergentes pour en limiter les effets néfastes sur l'humain, les animaux domestiques et la faune.

# Table des matières

Résumé	vi
Liste des tableaux	x
Liste des figures	xi
Avant-propos	xiv
Introduction	1
<b>1. Influenza aviaire</b>	<b>2</b>
1.1 Description de la maladie	2
1.2 Problématique et objectifs de surveillance	3
1.3 Méthode de surveillance	4
1.4 Résultats et discussion	6
1.5 Changements climatiques	10
1.6 Conclusion	10
1.7 Remerciements	11
1.8 Références	11
<b>2. La rage du raton laveur</b>	<b>13</b>
2.1 Description de la maladie	13
2.2 Problématique et objectifs de surveillance	14
2.3 Méthode de surveillance	15
2.3.1 Surveillance rehaussée de la rage du raton laveur	15
2.3.2 Surveillance passive de la rage	17
2.4 Résultats et discussion	19
2.4.1 Surveillance rehaussée de la rage du raton laveur	19
2.4.2 Surveillance passive de la rage	27
2.5 Changements climatiques	28
2.6 Conclusion	28
2.7 Remerciements	29
2.8 Références	29
<b>3. Le syndrome du museau blanc</b>	<b>31</b>
3.1 Description de la maladie	31
3.2 Problématique et objectifs de surveillance	32
3.3 Méthode de surveillance	33
3.4 Résultats et discussion	35
3.5 Changements climatiques	41
3.6 Conclusion	41
3.7 Remerciements	42
3.8 Références	42
<b>4. Maladie débilante chronique</b>	<b>43</b>
4.1 Description de la maladie	43
4.2 Problématique et objectifs de surveillance	44
4.3 Méthode de surveillance	45
4.4 Résultats et discussion	51
4.5 Changements climatiques	56
4.6 Conclusion	56
4.7 Remerciements	56
4.8 Référence	57

<b>5. Tique d'hiver de l'original</b>	<b>58</b>
5.1 Description de la maladie	58
5.2 Problématique et objectifs de surveillance	59
5.3 Méthode de surveillance	60
5.4 Résultats et discussion	61
5.5 Changements climatiques	64
5.6 Conclusion	65
5.7 Remerciements	65
5.8 Références	65
<b>6. Anémie infectieuse du saumon</b>	<b>67</b>
6.1 Description de la maladie	67
6.2 Problématique et objectifs de surveillance	68
6.3 Méthode de surveillance	68
6.4 Résultats et discussion	71
6.5 Changements climatiques	73
6.6 Conclusion	73
6.7 Remerciements	73
6.8 Références	73
<b>7. <i>Anguillicola crassus</i> : un parasite de l'anguille</b>	<b>75</b>
7.1 Description de la maladie	75
7.2 Problématique et objectifs de surveillance	76
7.3 Méthode de surveillance	78
7.4 Résultats et discussion	80
7.5 Changements climatiques	82
7.6 Conclusion	82
7.7 Remerciements	83
7.8 Références	83
<b>8. Présence anormale de lésions externes chez la barbu de rivière (Cap-Santé, fleuve Saint-Laurent)</b>	<b>84</b>
8.1 Mise en contexte	84
8.2 Description de l'anomalie	86
8.3 Résultats et discussion	86
8.4 Changements climatiques	89
8.5 Conclusion	90
8.6 Remerciements	90
8.7 Références	90
<b>9. Surveillance en continu</b>	<b>91</b>
9.1 Mise en contexte	91
9.2 Méthode de surveillance en continu	91
9.3 Résultats	95
Causes de mortalité et de morbidité	95
Problèmes de santé observés chez les différents groupes taxonomiques	96
Causes de soumission chez les oiseaux de proie et les urubus	96
Causes de soumission chez les passereaux et les columbidés	98
Causes de soumission chez les Phasianidae	98
Causes de soumission chez les chauves-souris	99
Causes de soumission chez les rats laveurs, les mouffettes et les mustélidés	99
Causes de soumission chez les orignaux	99
Causes de soumission chez les cerfs de Virginie	100
Causes de soumission chez les caribous	100
Causes de soumission chez les canidés, les félidés et les ursidés	100
Causes de soumission chez les mammifères marins	100

Causes de soumission chez les rongeurs et les lagomorphes	100
Causes de soumission chez les opossums d'Amérique	101
Causes de soumission chez les poissons	101
Causes de soumission chez les amphibiens et reptiles	102
9.4 Changements climatiques	102
9.5 Conclusion	102
9.6 Remerciements	103
<b>10. Problématiques émergentes</b>	<b>104</b>
Surveillance du SRAS-CoV-2, le virus de la COVID-19, dans la faune	104
<i>Echinococcus multilocularis</i> , un parasite zoonotique présent chez les canidés sauvages	105
Maladies chez l'herpétofaune	106

## Liste des tableaux

Tableau 1.1	Nombre d'oiseaux classés par groupe taxonomique soumis pour analyses et trouvés négatifs ou positifs dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020.	7
Tableau 1.2	Nombre d'oiseaux classés par région administrative soumis pour analyses et trouvés négatifs ou positifs dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020. Les pourcentages des oiseaux analysés en provenance des principales régions d'élevages avicoles sont en gras.	8
Tableau 2.1	Caractéristiques de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur et de la surveillance passive de la rage, menées tout au long de l'année au Québec.	19
Tableau 2.2	Résultat des tests de rage (dRIT) effectués sur les spécimens récupérés dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.	26
Tableau 2.3	Spécimens de mammifères terrestres analysés dans le cadre de la surveillance passive de la rage au Québec (ACIA), pour les régions de la Montérégie, de l'Estrie et de Montréal, par espèce (domestique et sauvage), de 2015 à 2020.	27
Tableau 3.1	Différentes catégories pour rapporter les résultats dans le cadre de la surveillance du SMB, de 2015 à 2020.	35
Tableau 3.2	Résultats de l'analyse des écouvillons prélevés sur des chauves-souris vivantes (CS) ou des parois (P) dans des hibernacles ou des maternités au cours des hivers 2015 (2014-2015) à 2020 (2019-2020). Le nombre d'écouvillons avec un résultat positif (en gras), négatif (simple) et non concluant (italique) est indiqué pour chaque site.	37
Tableau 4.1	Nombre de cerfs de Virginie à échantillonner par secteur et par année dans le cadre de la surveillance de la MDC, de 2015 à 2020.	49
Tableau 4.2	Nombre de spécimens de cerfs de Virginie et d'originaux/caribous (entre parenthèses) sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC au Québec de 2015 à 2020, selon la source d'échantillonnage.	51
Tableau 4.3	Prévalence détectable (probabilité de 99 %) de la MDC chez les cerfs de Virginie sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC à proximité de l'élevage touché en 2018, de 2018 à 2020.	54
Tableau 6.1	Nombre de saumons capturés et périodes d'échantillonnage pour la surveillance de l'anémie infectieuse du saumon au Québec en 2016 et 2018.	71
Tableau 7.1	Prévalence du parasite <i>Anguillicola crassus</i> au Québec de 2015 à 2020.	81
Tableau 9.1	Nombre d'incidents examinés chez des animaux sauvages par le CQSAS et les laboratoires du MAPAQ selon leur groupe taxonomique de 2015 à 2020.	94

## Liste des figures

Figure 1.1	Étapes et intervenants impliqués dans la surveillance de l'influenza aviaire chez les oiseaux sauvages au Québec, de 2015 à 2020. _____	5
Figure 1.2	Nombre de signalements reçus et ayant donné lieu à une analyse par année dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020. _____	6
Figure 1.3	Répartition des oiseaux sauvages soumis pour analyses et localisation des spécimens confirmés positifs au virus de l'IA de 2015 à 2020. _____	9
Figure 1.4	Nombre d'oiseaux confirmés positifs au virus de l'IA par a) année et b) espèce dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020. Le nombre de spécimens positifs sur le nombre de spécimens analysés est indiqué pour chacune des années. _____	10
Figure 2.1	Étapes et intervenants impliqués dans la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur au Québec, de 2015 à 2020. _____	16
Figure 2.2	Nombre de signalements des citoyens reçus et de collectes à la suite d'un signalement effectué, par année, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020. _____	20
Figure 2.3	Nombre de signalements d'animaux sauvages suspectés de rage, par semaine et par année, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020. _____	21
Figure 2.4	Répartition des animaux collectés, par mode de collecte, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020. _____	22
Figure 2.5	Nombre de spécimen collectés, par mode de collecte, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020. _____	23
Figure 2.6	Répartition des spécimens analysés, par mode de collecte, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur de 2015 à 2020. La zone de surveillance (beige) ainsi que les spécimens provenant des signalements de citoyens (vert), de la patrouille (bleu) et d'autres sources (mauve) sont indiqués. Les deux cas de rage (étoile rouge) correspondent à : a) un raton laveur (variant du raton laveur) à Akwesasne en mai 2015; et e) une mouffette (variant chauve-souris) à Longueuil en août 2019. _____	24
Figure 2.7	Répartition des animaux collectés, par espèce, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020. _____	25
Figure 3.1	Distribution spatiale et temporelle de l'occurrence du SMB en Amérique du Nord de 2006 à 2020. La carte présente les comtés, les districts ou les autres subdivisions territoriales touchés par le SMB ou suspects de l'être (adapté du Réseau canadien pour la santé de la faune, 20 septembre 2021). _____	32
Figure 3.2	Principales activités réalisées dans le cadre de la surveillance du SMB selon le cycle de vie des chauves-souris. Au Québec, les captures de chauves-souris effectuées dans les colonies estivales (maternités) contribuent aussi à la surveillance du SMB (adapté de Groupe chiroptères). _____	34
Figure 3.3	Résultats de l'analyse des spécimens de chauves-souris dans le cadre de la surveillance du SMB, de 2015 à 2020. _____	36
Figure 3.4	Résultats de l'analyse des écouvillons prélevés sur des chauves-souris vivantes et des parois dans des hibernacles et des maternités de 2015 à 2020 pour détecter la présence du champignon <i>Pd</i> dans l'environnement. _____	37
Figure 3.5	Localisation des hibernacles et des maternités inventoriés de 2015 à 2020 afin de documenter la présence du champignon <i>Pd</i> et du SMB. Le statut « positif SMB » signifie que des spécimens morts prélevés au site se sont avérés « positifs » ou « suspects » au SMB. Le statut « <i>Pd</i> présent » signifie que le champignon a été détecté dans l'environnement, alors que « <i>Pd</i> absent » indique qu'il n'a pas encore été détecté. Le statut « Inconnu » signifie qu'aucun spécimen ni prélèvement n'a été collecté au site. _____	40

Figure 4.1	Distribution de la MDC en Amérique du Nord en novembre 2020 (adapté de U.S. Geological Survey, <a href="https://www.usgs.gov/">https://www.usgs.gov/</a> ). _____	45
Figure 4.2	Localisation des différents secteurs de surveillance de la MDC, depuis 2018. _____	46
Figure 4.3	Représentation du niveau de risque d'introduction de la MDC au Québec pour l'année 2020. _____	49
Figure 4.4	Étapes et intervenants impliqués dans la surveillance de la MDC chez les cervidés sauvages de 2015 à 2020. _____	50
Figure 4.5	Nombre de cerfs de Virginie sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC au Québec de 2015 à 2020, en fonction du secteur d'échantillonnage (c.-à-d. la zone de surveillance rehaussée [ZSR] et la zone d'intervention contrôlée [ZIC], le rayon de 45 km avec restriction de déplacement, mais hors ZSR, et ailleurs au Québec). L'année 2018 marque la détection de cas dans un élevage. En tout, 290 cerfs analysés dont l'emplacement du site d'abattage était inconnu ne sont pas comptabilisés dans cette figure. _____	52
Figure 4.6	Distribution des cervidés sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC au Québec de 2015 à 2020. La moyenne pour les 3 années est présentée de 2015 à 2017. L'emplacement de la ZSR et du rayon de 45 km est indiqué à titre de référence pour le lecteur. _____	53
Figure 4.7	Nombre de cerfs de Virginie sauvages analysés par zone de chasse située ailleurs au Québec, c.-à-d. à l'extérieur du rayon de 45 km, dans le cadre de la surveillance de la MDC de 2015 à 2020. * Seules les portions des zones de chasse 8 nord, 9 ouest et 10 est situées à l'extérieur du rayon de 45 km sont considérées ici. Un seuil de 300 cerfs par zone de chasse est nécessaire pour détecter la maladie avec une probabilité de 95 % si elle touche au moins 1 % de la population adulte. _____	55
Figure 5.1	Cycle de vie de la tique d'hiver (Source : D. De Pierre, <a href="https://www.albipictus.com/contexte">https://www.albipictus.com/contexte</a> ). _____	59
Figure 5.2	a) Localisation des sites d'échantillonnage (A, B et C) et des transects (4 par site) pour le dénombrement des tiques d'hiver sur l'original. b) Exemple d'un transect de 10 cm dans lequel les tiques sont dénombrées. _____	60
Figure 5.3	Répartition des orignaux échantillonnés dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver de l'original au Québec, au cours des automnes 2015 à 2020. _____	61
Figure 5.4	Nombre d'orignaux échantillonnés par zone de chasse dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver de l'original au cours des automnes 2015 à 2020. _____	62
Figure 5.5	Indice de charge parasitaire moyen ( $\pm$ intervalle de confiance à 95 %) des orignaux échantillonnés dans chaque zone de chasse dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver durant les automnes 2015 à 2020. _____	63
Figure 5.6	Tendance des indices de charge parasitaire des orignaux mâles adultes échantillonnés par zone de chasse dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver au Québec durant les automnes 2015 à 2020. Seules les zones où la tendance est significative ( $p < 0,05$ ) sont présentées. _____	64
Figure 6.1	Localisations des rivières échantillonnées au Québec en 2016 et 2018 dans le cadre de la surveillance de l'anémie infectieuse du saumon. _____	69
Figure 6.2	Trappes rotatives utilisées pour la capture des saumoneaux à la rivière de la Trinité. _____	69
Figure 6.3	Processus de détection du virus de l'anémie infectieuse du saumon en laboratoire. _____	70
Figure 7.1	Cycle de vie du parasite <i>Anguillicola crassus</i> . _____	76
Figure 7.2	Cycle de vie de l'anguille d'Amérique (crédit Frédéric Lecomte). _____	77
Figure 7.3	<i>Anguillicola crassus</i> extrait de la vessie natatoire d'une anguilllette. La barre noire correspond à une longueur de 3 mm (photo Stéphane Lair). _____	78
Figure 7.4	Répartition des six projets où la surveillance du parasite <i>Anguillicola crassus</i> a été réalisée de 2015 à 2020. _____	79
Figure 8.1	Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire, trappe fixe de Cap-Santé. _____	85

Figure 8.2	Localisation de la trappe fixe de Cap-Santé où les lésions ont été observées à l'été 2018. ____	85
Figure 8.3	Exemples de lésions externes observées chez les barbues de rivière à l'été 2018 à la pêcherie de Cap-Santé. _____	86
Figure 8.4	Prévalence de lésions externes observée chez les barbues de rivière à la trappe fixe de Cap-Santé. _____	87
Figure 8.5	Variation quotidienne de la prévalence de lésions externes chez les barbues de rivière à la trappe fixe de Cap-Santé (barres bleues) et température maximale de l'air (trait orange) enregistrée à la station météorologique de Deschambault ( <a href="http://www.climat.meteo.qc.ca">www.climat.meteo.qc.ca</a> ). Un nombre minimal de cinq barbues de rivière a été fixé pour le calcul d'une prévalence quotidienne. _____	88
Figure 8.6	Prévalence de lésions externes observées chez les barbues de rivière pour différents secteurs du fleuve Saint-Laurent de 1995 à 2019 (RSI). Les chiffres représentent le nombre de barbues de rivière examinées dans chacun des secteurs. _____	89
Figure 9.1	Étapes de la surveillance en continu des maladies de la faune au Québec. _____	92
Figure 9.2	Nombre d'incidents examinés chez les animaux sauvages par le CQSAS et les laboratoires du MAPAQ de 2015 à 2020. _____	92
Figure 9.3	Provenance des incidents examinés chez des animaux sauvages par le CQSAS et les laboratoires du MAPAQ de 2015 à 2020. _____	93
Figure 9.4	Causes des incidents examinés chez : a) les oiseaux; b) les mammifères; et c) les reptiles, les amphibiens, les poissons et les invertébrés de 2015 à 2020. _____	95
Figure 9.5	Nombre d'incidents de captures accidentelles d'oiseaux de proie dans des engins de piégeage par année. _____	97

## Avant-propos

Depuis 2005, la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages encadre la surveillance des maladies de la faune au Québec. Il s'agit d'un cadre de collaboration entre le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal par l'entremise du Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) afin de suivre la progression ou de détecter l'introduction de maladies d'importance pour la santé humaine, l'agriculture ou la conservation de la biodiversité.

Le présent rapport dresse le bilan des activités de surveillance des maladies de la faune au Québec de 2015 à 2020. Puisque la situation de certaines maladies a évolué depuis la période couverte par le bilan, un aperçu des principaux résultats pour 2021 et 2022 a été ajouté afin de présenter le portrait le plus récent.

Ce document s'adresse aux partenaires gouvernementaux ainsi qu'à tous les acteurs et intervenants du domaine de la faune, de la santé humaine et de la santé animale qui souhaitent approfondir leurs connaissances sur les maladies de la faune.

Les rapports précédents de la surveillance des maladies de la faune au Québec sont disponibles en ligne pour les périodes suivantes : [2008](#), [2009](#), [2010](#) et [2011-2014](#).

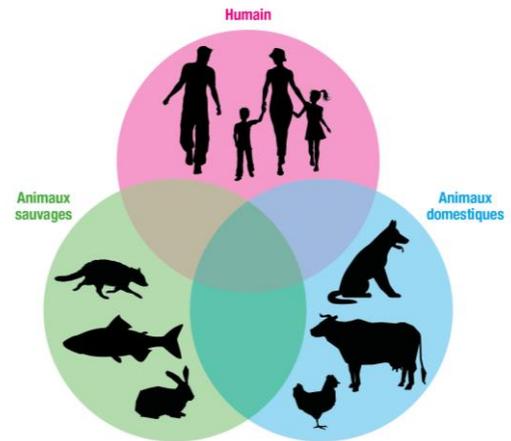
## Introduction

Les agents pathogènes présents chez les espèces sauvages suscitent des préoccupations de plus en plus grandes, et ce, autant pour la protection de la santé humaine que pour celle des animaux sauvages et domestiques. Selon l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), 75 % des maladies émergentes sont d'origine animale et plus de 60 % des maladies infectieuses pouvant affecter l'humain proviennent aussi des animaux.

Plusieurs facteurs peuvent favoriser la transmission de maladies d'origine animale, comme le commerce et les voyages internationaux, l'utilisation d'espèces exotiques comme animaux de compagnie et la consommation de produits importés d'origine animale. À cela s'ajoutent les changements climatiques qui pourraient modifier les aires de distribution de certaines espèces fauniques vectrices ou réservoirs de maladies, ce qui pourrait influencer la dynamique des maladies déjà présentes et favoriser l'apparition de nouveaux agents pathogènes.

Face à l'émergence croissante des maladies à l'interface humain-animal-environnement et dans une perspective d'adaptation aux changements climatiques, il devient important de bien connaître les agents pathogènes présents chez les animaux sauvages d'ici et d'ailleurs, de façon à limiter leurs effets sur l'humain, les animaux domestiques et la faune.

Au Québec, la surveillance des maladies de la faune s'inscrit dans le cadre de la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages qui regroupe le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal par l'entremise du Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS). Cette stratégie mise en place en 2005 offre un cadre de collaboration multidisciplinaire selon l'approche « Une seule santé » afin d'assurer une gestion efficace des différentes problématiques associées aux maladies de la faune.



Ce rapport présente le bilan des activités de surveillance des maladies de la faune au Québec de 2015 à 2020 et un aperçu des principaux résultats pour 2021 et 2022. Notamment, on y présente la description et les résultats :

- **Des programmes de surveillance ciblée pour des agents pathogènes d'intérêt.** Il s'agit entre autres de maladies avec des conséquences graves pour la santé humaine, comme la rage, ou pour la santé des animaux domestiques telle que l'influenza aviaire. À cela s'ajoutent des maladies qui touchent directement aux animaux sauvages, comme le syndrome du museau blanc responsable du déclin des chauves-souris, et plusieurs agents pathogènes qui pourraient être néfastes pour la faune exploitée par la chasse, la pêche ou le piégeage, comme la maladie débilitante chronique des cervidés, la tique d'hiver de l'orignal, l'anémie infectieuse du saumon, le parasite *Anguillicola crassus* chez l'anguille et d'autres anomalies chez les poissons.
- **Du programme de surveillance en continu des maladies de la faune** qui vise à documenter les maladies endémiques ou à détecter rapidement les maladies émergentes pour lesquelles une surveillance ciblée n'est pas en place.
- **Des problématiques émergentes à suivre de près** comme le virus SRAS-CoV-2, le parasite *Echinococcus multilocularis* et les différents agents pathogènes de l'herpétofaune.

# 1. Influenza aviaire

Julien Lafrenière et Chantal Proulx  
Direction de la santé animale, MAPAQ

## Faits saillants

- La surveillance de l'influenza aviaire (IA) chez les oiseaux sauvages au Québec se poursuit depuis 2005. Aucun pays n'est à l'abri de cette maladie qui peut être véhiculée notamment par les oiseaux migrateurs.
- Les conséquences de cette maladie pour l'industrie avicole peuvent être dévastatrices. Certains sous-types peuvent être zoonotiques et constituer également une menace majeure pour la santé humaine.
- En tout, 792 oiseaux ont été analysés au Québec de 2015 à 2020. Parmi ceux-ci, 23 oiseaux étaient positifs à l'influenza aviaire, mais aucun n'était hautement pathogène et n'a représenté une menace pour le cheptel avicole domestique ou pour la santé humaine.
- Les changements climatiques devront être pris en compte pour bien organiser la surveillance de l'influenza aviaire chez les oiseaux sauvages.

## 1.1 Description de la maladie

L'influenza aviaire (IA) est une infection virale hautement contagieuse qui peut toucher toutes les espèces d'oiseaux sauvages et domestiques. L'IA est causée par un virus de type A et différents sous-types sont identifiés selon deux protéines situées à la surface du virus : l'hémagglutinine (H) et la neuraminidase (N). Selon la gravité de la maladie qu'ils causent, les virus de l'IA sont aussi classés en deux catégories : hautement pathogène (IAHP) et faiblement pathogène (IAFP).

La détection des cas d'IA représente un défi, car les signes cliniques, la sévérité de la maladie et les taux de mortalité vont varier selon la souche virale et l'espèce aviaire en cause. Les infections causées par un virus faiblement pathogène peuvent facilement passer inaperçues tandis que les signes cliniques et les lésions causées par un virus hautement pathogène peuvent être confondus avec plusieurs autres maladies aviaires plus fréquentes.

Les souches du virus qui causent la majorité des inquiétudes associées à cette maladie sont de sous-types H5 et H7. Même faiblement pathogènes, ceux-ci sont susceptibles de muter et de devenir hautement pathogènes, puis de causer des signes cliniques sévères et une mortalité extrêmement élevée dans les élevages de volailles. Les conséquences peuvent être dévastatrices pour l'industrie avicole. Ainsi, l'IAHP et l'IAFP de sous-types H5 et H7 sont des maladies à déclaration obligatoire qui doivent être rapportées au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).

L'épidémiologie de l'IA est complexe. Les virus de l'IA évoluent en permanence par mutation et réassortiment avec l'émergence de nouveaux sous-types pouvant provoquer des effets significatifs sur la santé animale et la production avicole. Certains sous-types d'IA peuvent être zoonotiques, comme le H5N1, le H7N9 et potentiellement le H5N8 plus récemment, et donc constituer une menace majeure pour la santé humaine. La transmission se fait en général lors de contacts étroits avec des oiseaux infectés ou des milieux fortement contaminés.

Les oiseaux sauvages, et plus particulièrement les espèces aquatiques (p. ex., les Ansériformes et les Charadriiformes), sont reconnus comme étant des réservoirs naturels du virus de l'IA. Ces oiseaux, chez

lesquels la maladie est généralement peu ou pas visible ou ne perturbe pas leurs migrations, peuvent excréter les virus pendant une longue période. Le déplacement et la transmission des virus de l'IA chez les oiseaux sauvages peuvent varier selon la nature migratoire et même entre les individus de chaque espèce hôte. Les virus de l'IA peuvent ainsi se propager dans des régions géographiquement distinctes ou dans des plans d'eau importants, ou les deux, à mesure que ces oiseaux se déplacent. D'ailleurs, des analyses génétiques ont démontré la présence de virus d'IA en Europe associés à la lignée nord-américaine, alors que des virus isolés aux États-Unis correspondaient à la lignée eurasiennne (Mine et coll., 2019). Ainsi, aucun pays n'est à l'abri de cette maladie qui peut être propagée sur de longues distances.

## 1.2 Problématique et objectifs de surveillance

En décembre 2014 et en avril 2015, le Canada a été touché par deux éclosions du virus de l'IAHP H5N2 dans des fermes avicoles commerciales en Colombie-Britannique et en Ontario. Des virus de l'IAHP H5 ont également été détectés dans des élevages de volailles commerciaux et de basse-cour, ainsi que chez des oiseaux sauvages, de décembre 2014 à juin 2015 dans 21 États américains (Ramos et coll., 2017). C'est la première fois qu'un virus d'IAHP de la lignée eurasiennne H5 était la cause d'éclosions chez les volailles domestiques en Amérique du Nord. Des millions de poulets et de dindes sont morts ou ont été détruits pour freiner la propagation de la maladie.

À l'automne 2020, la plupart des pays européens, asiatiques et africains ont été touchés par une recrudescence d'éclosions de cas liés à des virus H5 de l'IAHP chez les oiseaux sauvages et domestiques. La majorité des détections en Europe ont coïncidé avec la migration automnale sud-ouest/ouest et les grands regroupements locaux d'oiseaux aquatiques dans leurs habitats d'hivernage (Verhagen et coll., 2021).

Depuis 2005, le Réseau canadien pour la santé de la faune (RCSF) dirige un programme national de surveillance de l'IA chez les populations d'oiseaux sauvages en partenariat avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, l'ACIA, l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) et Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). Le Québec, par l'entremise des partenaires de la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages (le MAPAQ, le ministère de la Santé et des Services sociaux [MSSS], le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs [MELCCFP] et le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages [CQSAS] de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal), y participe et surveille activement toute mortalité suspecte chez les oiseaux sauvages.

La surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec a pour objectifs de :

- Assurer la détection hâtive de l'introduction et de la propagation du virus de l'IAHP chez les oiseaux sauvages sur le territoire québécois ;
- Détecter les souches du virus de l'IA qui circulent sur le territoire québécois et qui peuvent avoir des répercussions sur la santé du cheptel avicole, et potentiellement sur la santé humaine, principalement les virus des sous-types H5 et H7 ;
- Rehausser la vigilance, améliorer les connaissances et permettre une gestion plus efficace en cas d'éclosions, considérant le risque d'introduction de ces souches au Canada par l'entremise des parcours migratoires saisonniers.

## 1.3 Méthode de surveillance

### Spécimens ciblés

La surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages repose sur la déclaration spontanée de cas ou de suspicions de cas. Les spécimens sont collectés selon l'espèce et le nombre d'oiseaux trouvés malades, moribonds ou morts en même temps sur un même site, c'est-à-dire :

Un seul oiseau pour les espèces des groupes taxonomiques suivants :

- Les Accipitriformes, les Falconiformes et les Strigiformes (p. ex., tous les oiseaux de proie tels que buses, faucons, chouettes, hiboux, etc.);
- Les Charadriiformes (p. ex., oiseaux de rivage tels que goélands, mouettes, limicoles, sternes, guillemots, etc.);
- Les Ansériformes (p. ex., canards, oies, etc.).

Cinq oiseaux ou plus pour les autres espèces, tels les Passériformes, les Colombiformes, les Galliformes, etc.

Les spécimens recueillis proviennent de différentes sources :

- Le signalement par des citoyens ;
- Certains centres de réhabilitation, principalement l'Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie (UQROP) ;
- D'autres intervenants (p. ex., biologistes, médecins vétérinaires, etc.).

Exceptionnellement, pour l'année 2020 en raison de la pandémie de COVID-19, les critères de surveillance ont été modifiés en raison des capacités limitées pour la récolte de spécimens sur le terrain et pour les analyses dans les laboratoires. Ainsi, de mars à décembre 2020, seulement les spécimens associés aux mortalités inhabituelles et les oiseaux de proie vivants ont été collectés.

### Période et territoire d'échantillonnage

Le programme de surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages est actif tout au long de l'année. La zone de surveillance couvre l'ensemble du territoire québécois étant donné la grande capacité de déplacement de plusieurs espèces d'oiseaux dont certains empruntent la voie migratoire de l'Atlantique dont l'axe nord-sud couvre tout le Québec. Depuis 2015, seulement les événements de mortalité importante ou les cas d'oiseaux de proie morts, malades ou blessés sont collectés dans les régions de Montréal et de Laval afin de concentrer les efforts de surveillance dans les régions agricoles.

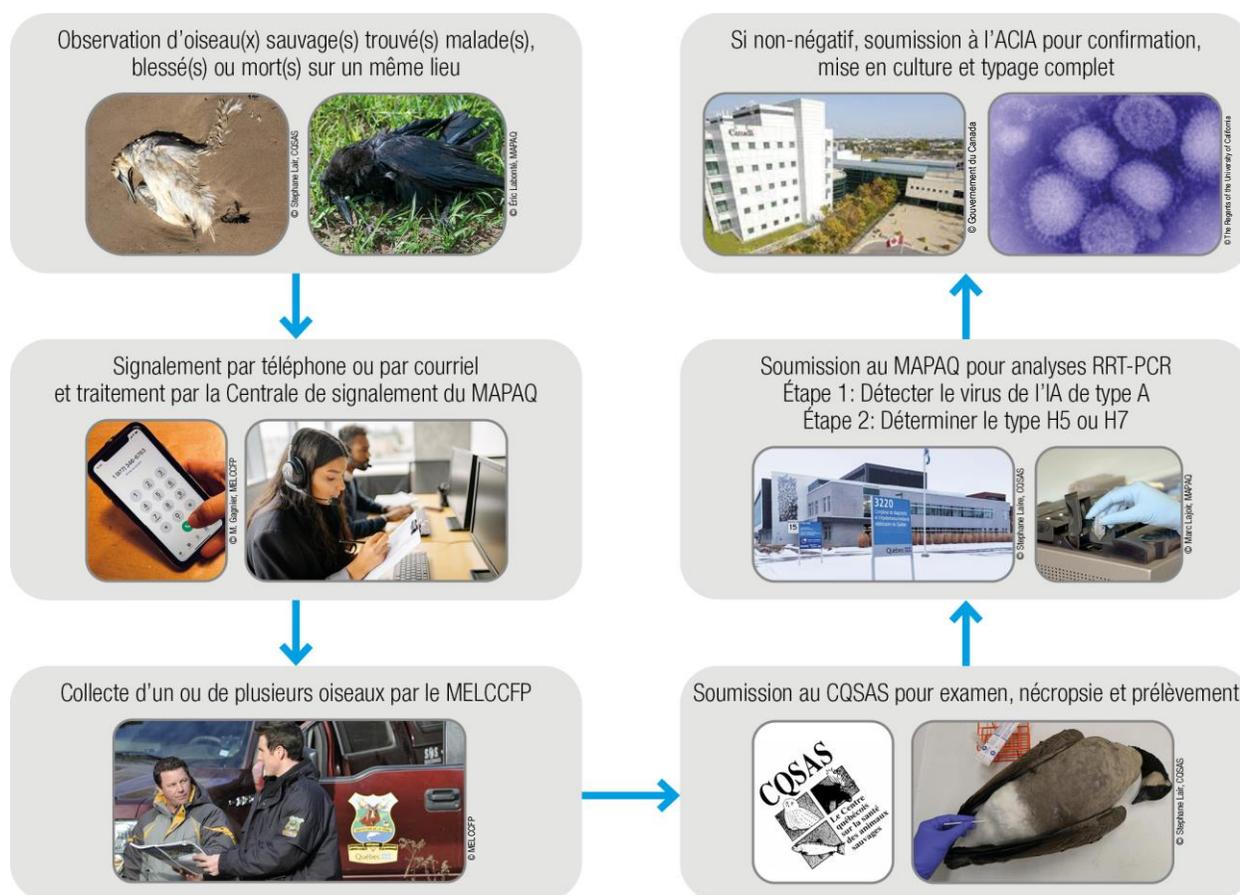
### Traitement des spécimens et analyse des échantillons

Tous les oiseaux soumis au CQSAS sont examinés et une nécropsie est effectuée chez ceux trouvés morts afin d'en déterminer la cause. Un écouvillon cloacal et un écouvillon oropharyngé sont prélevés systématiquement sur tous les oiseaux afin de détecter le virus de l'IA (figure 1.1). Aucun prélèvement n'est effectué sur les oiseaux de proie, les hérons et les autres échassiers qui ont été gardés en captivité pour plus de deux semaines, ni pour les oiseaux dont la cause de mortalité est connue à la suite de l'examen macroscopique.

Une série de tests moléculaires sont ensuite réalisés pour détecter le virus de l'IA (figure 1.1) Une première analyse moléculaire RRT-PCR est réalisée au Laboratoire de santé animale (LSA) du MAPAQ à Saint-Hyacinthe pour déterminer la présence du virus de l'influenza de type A. Lorsque le résultat est non-négatif, une deuxième analyse RRT-PCR est effectuée pour déterminer le type H5 ou H7.

Tous les échantillons non-négatifs doivent être acheminés au Centre national pour les maladies animales exotiques (CNMAE) de l'ACIA situé à Winnipeg pour procéder à une mise en culture et à un typage complet (figure 1.1). Les analyses du CNMAE visent à confirmer la présence des sous-types H5 ou H7 et à en déterminer la pathogénicité. Si un IAHP est identifié, l'ACIA est tenue de communiquer l'information sur le séquençage du virus. Cette information sera également publiée dans la banque mondiale Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAID). Les données sur les autres séquences obtenues peuvent faire l'objet de publications en plus d'être aussi déposées dans le GISAID ou dans une autre base de données, comme GenBank.

La détection d'une infection par le virus de l'IA peut correspondre à des situations épidémiologiques variées qui requièrent des communications ou des interventions différentes selon les organisations gouvernementales impliquées (MAPAQ, ACIA, MELCCFP, MSSS) afin de proposer et de mettre en place toutes les mesures de prévention et de contrôle qui s'imposent selon le risque.

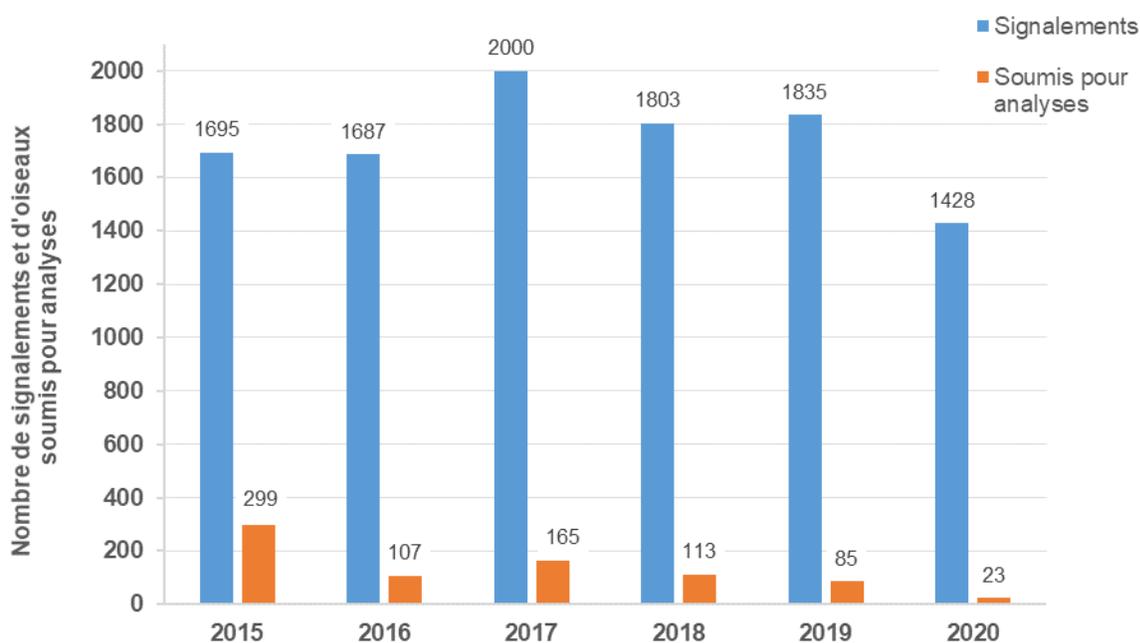


**Figure 1.1** Étapes et intervenants impliqués dans la surveillance de l'influenza aviaire chez les oiseaux sauvages au Québec, de 2015 à 2020.

## 1.4 Résultats et discussion

### Signalements ayant donné lieu à une analyse

Du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2020, 10 448 appels téléphoniques ont été faits à la Centrale de signalement du MAPAQ pour déclarer un événement de mortalité ou de morbidité d'oiseaux sauvages. De ce nombre, 792 oiseaux ont été soumis pour être analysés en laboratoire. En plus du respect des critères de collecte (c.-à-d. espèce et nombre d'oiseaux), d'autres facteurs peuvent expliquer qu'un signalement de citoyen ne conduise pas à une analyse. Par exemple, l'état de conservation du spécimen, surtout en saison estivale, ou sa disparition entre le moment du signalement téléphonique et de la collecte sur le terrain expliquent la grande différence entre le nombre de signalements et le nombre de soumissions pour analyses (figure 1.2). Le nombre d'analyses a légèrement diminué après 2015, année à partir de laquelle les critères de surveillance ont été modifiés à la suite d'une évaluation du programme pour mieux tenir compte du risque, comme décrit dans les sections ci-haut. Le nombre d'analyses a été à son plus bas en 2020 en raison des efforts de surveillance réduits à cause de la pandémie de COVID-19.



**Figure 1.2** Nombre de signalements reçus et ayant donné lieu à une analyse par année dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020.

### Répartition des analyses par groupe taxonomique

Les principaux oiseaux sauvages analysés durant la période de 2015 à 2020 font partie de l'ordre des Anseriformes (25,9 %), des Charadriiformes (18,9 %) et des Strigiformes (17,6 %) (tableau 1.1). Les oiseaux de proie (Accipitriformes, Falconiformes et Strigiformes) comptent pour près du tiers de l'ensemble des oiseaux analysés (31,6 %). Ainsi, conformément aux critères de collecte, les oiseaux de proie, les oiseaux aquatiques et de rivage totalisent 76,4 % des espèces ciblées et soumises pour analyses dans le cadre de la surveillance de l'IA. Sur les 792 spécimens testés, 23 ont été confirmés positifs à l'IA (tableau 1.1).

**Tableau 1.1 Nombre d'oiseaux classés par groupe taxonomique soumis pour analyses et trouvés négatifs ou positifs dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020.**

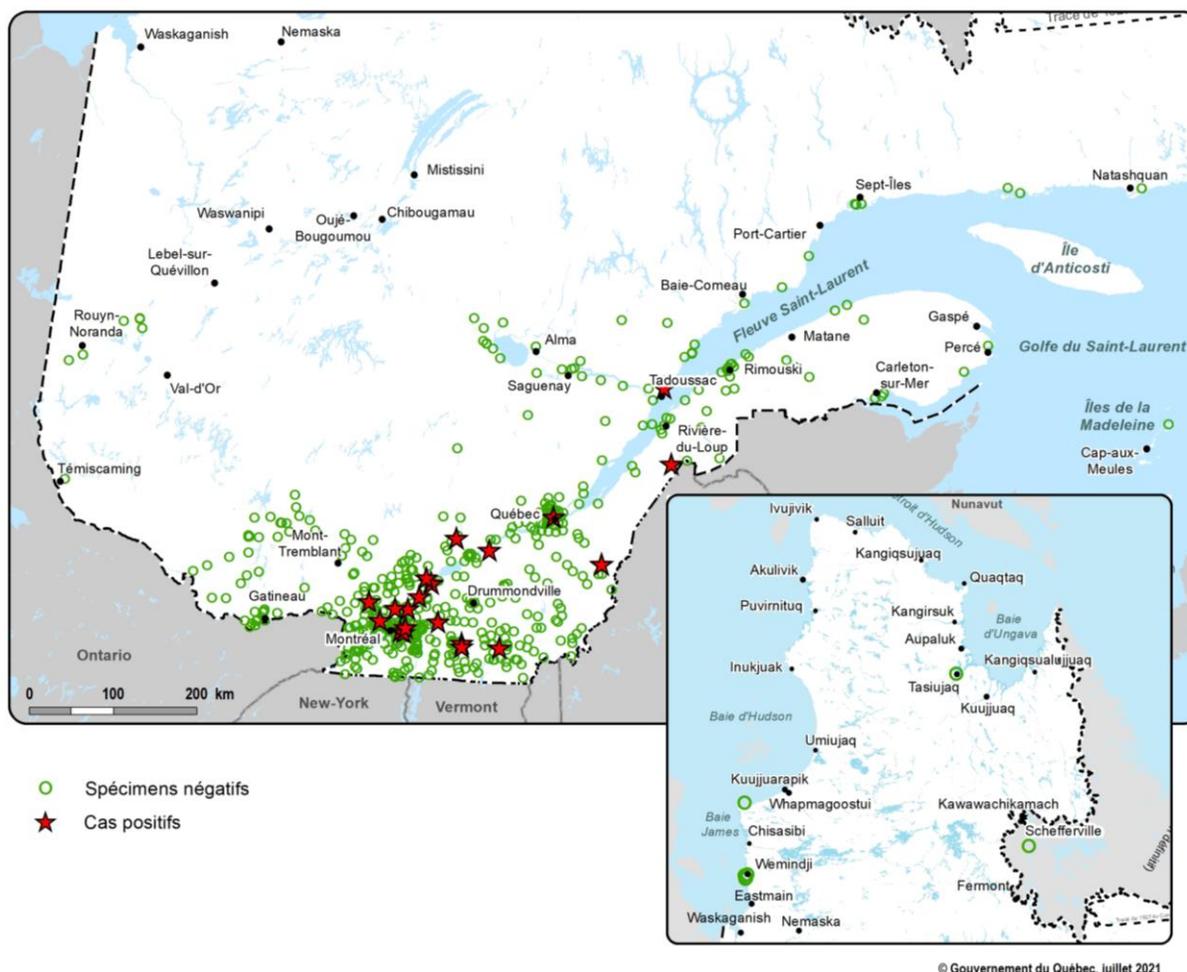
Groupes taxonomiques	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total négatif	Total positif	Total analysé	% analysé
Accipitriformes (buses, éperviers, pygargue)	51	13	8	1	1	0	74	0	74	9,3
Ansériformes (bernaches, canards, oies)	41	30	41	54	26	13	197	8	205	25,9
Charadriiformes (goélands)	28	25	44	21	28	4	135	15	150	18,9
Colombiformes (pigeons, tourterelles)	7	1	1	2	0	1	12	0	12	1,5
Falconiformes (faucons, crécerelles)	13	8	16	0	0	0	37	0	37	4,7
Galliformes (dindons sauvages, gélinottes huppées)	1	2	4	7	4	3	21	0	21	2,7
Gaviiformes (plongeurs huard)	5	4	4	4	1	0	18	0	18	2,3
Passériformes (passereaux)	43	6	18	7	5	0	79	0	79	10,0
Pélécaniformes (hérons)	3	2	6	8	5	0	24	0	24	3,0
Strigiformes (hiboux, chouettes)	100	13	19	4	3	0	139	0	139	17,6
Suliformes (cormorans à aigrettes, fous de Bassan)	4	2	4	5	11	2	28	0	28	3,5
Autres (grèbe, engoulevent, pic)	3	1	0	0	1	0	5	0	5	0,7
<b>Total</b>	<b>299</b>	<b>107</b>	<b>165</b>	<b>113</b>	<b>85</b>	<b>23</b>	<b>769</b>	<b>23</b>	<b>792</b>	<b>100,0</b>

## Répartition des analyses par région administrative

Un peu plus du tiers des oiseaux sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de l'IA durant la période 2015 à 2020 provenaient de la Montérégie (35,1 %) (tableau 1.2). Cette répartition est particulièrement intéressante compte tenu du fait que les éleveurs de poulets se trouvent principalement en Montérégie (28 %; MAPAQ, 2018), tout comme les producteurs d'œufs de consommation (22 %; MAPAQ, 2018). Près du quart (22,4 %) des oiseaux sauvages analysés provenaient des autres régions agricoles à plus forte densité d'élevage avicole, soit Chaudière-Appalaches, Lanaudière, le Centre-du-Québec et l'Estrie. Les 23 oiseaux positifs à l'IA étaient répartis dans 9 des 17 régions administratives du Québec, principalement dans le sud de la province (tableau 1.2, figure 1.3).

**Tableau 1.2 Nombre d'oiseaux classés par région administrative soumis pour analyses et trouvés négatifs ou positifs dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020. Les pourcentages des oiseaux analysés en provenance des principales régions d'élevages avicoles sont en gras.**

Régions administratives	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total négatif	Total positif	Total analysé	% analysé
Abitibi-Témiscamingue	1	3	2	2	0	0	7	1	8	1,0
Bas-Saint-Laurent	14	6	6	5	4	0	34	1	35	4,4
Capitale-Nationale	25	12	19	14	2	0	72	0	72	9,1
<b>Centre-du-Québec</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>3,2</b>
<b>Chaudière-Appalaches</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>6,1</b>
Côte-Nord	5	7	2	2	0	10	24	2	26	3,3
<b>Estrie</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>6,4</b>
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	4	0	1	1	4	0	9	1	10	1,3
Lanaudière	15	2	11	13	12	0	50	3	53	<b>6,7</b>
Laurentides	24	7	18	13	7	2	69	2	71	8,9
Laval	2	0	1	2	1	0	6	0	6	0,8
Mauricie	11	3	4	0	3	0	14	7	21	2,6
<b>Montérégie</b>	<b>101</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>275</b>	<b>3</b>	<b>278</b>	<b>35,1</b>
Montréal	6	2	5	8	8	3	32	0	32	4,0
Nord-du-Québec	4	0	0	4	0	0	8	0	8	1,0
Outaouais	19	1	5	1	1	0	27	0	27	3,4
Saguenay-Lac-Saint-Jean	7	7	5	1	1	0	21	0	21	2,7
<b>Total</b>	<b>299</b>	<b>107</b>	<b>165</b>	<b>113</b>	<b>85</b>	<b>23</b>	<b>769</b>	<b>23</b>	<b>792</b>	<b>100,0</b>



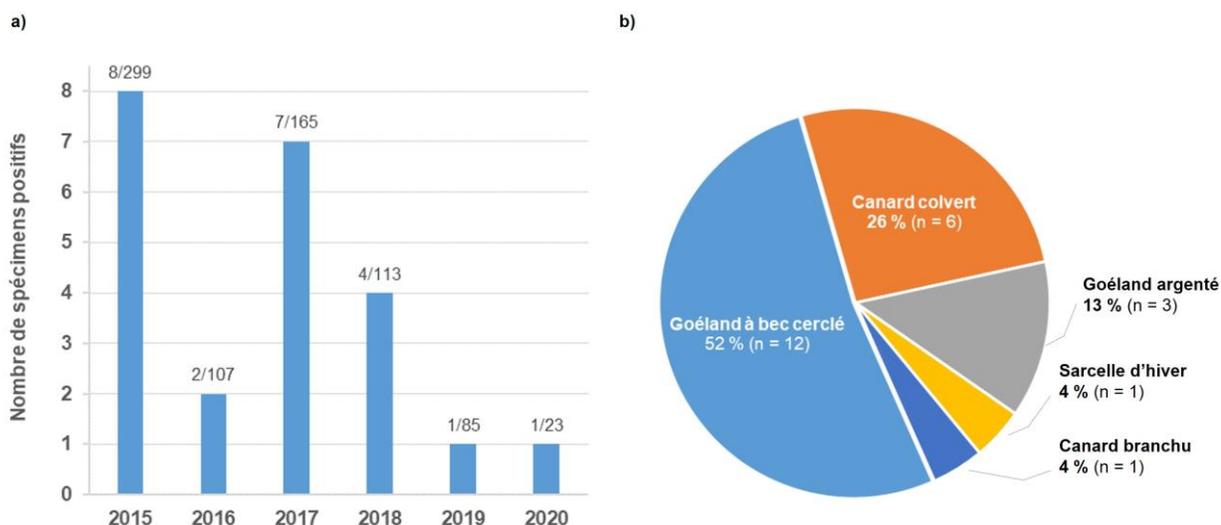
**Figure 1.3 Répartition des oiseaux sauvages soumis pour analyses et localisation des spécimens confirmés positifs au virus de l'IA de 2015 à 2020.**

### Caractéristiques des oiseaux positifs

D'un et huit cas d'IA ont été détectés annuellement au Québec de 2015 à 2020 (figure 1.4a). Les spécimens positifs étaient majoritairement des goélands ( $n = 12$ ) et des canards colverts ( $n = 6$ ) (figure 1.4 b). Parmi les 23 cas positifs de 2015 à 2020, seulement deux isolats étaient de type H5 ou H7. Le premier cas, en 2015, était chez un canard colvert collecté à Saint-Jérôme dans la région des Laurentides et pour lequel des analyses supplémentaires ont révélé un mélange des sous-types H7N3 et H7N7 appartenant à une lignée nord-américaine. Le second cas en 2018 était un goéland à bec cerclé collecté dans la ville de Québec, dont le sous-typage moléculaire a indiqué la présence d'un H5, mais de souche faiblement pathogène et également de lignée nord-américaine.

Autrement, les sous-types détectés lorsque cela s'est avéré possible à la suite d'analyses supplémentaires ont varié. Le sous-type H1 a été isolé sur deux canards colverts et le H4, sur un autre. Le sous-type H4/H13 a été isolé sur un goéland argenté et un goéland à bec cerclé. Le sous-type H10 a été identifié sur un goéland argenté, puis un H4N5/H4N6, un N6, un mélange H3/H13 et N6 ainsi qu'un H13 sur des goélands à bec cerclé.

Tous les virus de l'IA détectés appartenaient donc à des lignées d'IA circulant en Amérique du Nord. Aucun des isolats détectés au Québec de 2015 à 2020 n'était un virus de l'IA hautement pathogène, ils ne représentaient donc aucun risque pour le cheptel avicole domestique ou pour la santé humaine.



**Figure 1.4** Nombre d'oiseaux confirmés positifs au virus de l'IA par a) année et b) espèce dans le cadre de la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec de 2015 à 2020. Le nombre de spécimens positifs sur le nombre de spécimens analysés est indiqué pour chacune des années.

## 1.5 Changements climatiques

Le climat et les changements climatiques peuvent avoir des effets sur les maladies infectieuses en affectant notamment la survie des agents pathogènes, la contamination de l'eau et l'abondance des hôtes réservoirs. Considérant également que les conditions climatiques, en particulier le froid, sont responsables des déplacements de certains oiseaux sauvages (pour fuir le gel ou pour entreprendre des migrations), des températures plus chaudes pourraient peu à peu modifier les trajets migratoires, engendrer un changement des dates de migration, ou encore, faire persister davantage d'individus résidents locaux, créer de nouvelles interfaces entre les espèces animales sauvages et les oiseaux domestiques et générer de nouvelles possibilités de transport et de réassortiment des virus de l'IA. L'écologie des virus de l'IA chez les oiseaux sauvages est influencée par de nombreux facteurs pour lesquels les connaissances demeurent limitées, mais une meilleure compréhension des conséquences potentielles des changements climatiques sera essentielle pour organiser la surveillance de l'IA chez les oiseaux sauvages dans les années à venir.

## 1.6 Conclusion

Considérant la menace mondiale persistante des virus de l'IA et le risque continu que de nouveaux virus émergent et soient transportés sur de longues distances par des oiseaux sauvages, la surveillance de ces virus chez les oiseaux sauvages demeure un volet nécessaire à la gestion des risques associés à cette maladie pour protéger la faune, l'agriculture et la santé publique.

Le système québécois de surveillance des événements de mortalité et de morbidité chez les oiseaux sauvages reste une approche pertinente qui permet de maintenir une structure de surveillance fonctionnelle et un processus en continu. Toutefois, considérant les limites et les défis inhérents à ce type de surveillance (p. ex., l'échantillonnage n'est pas aléatoire ni représentatif, mais plutôt basé sur la perception du risque et le degré de sensibilisation des citoyens qui font des signalements), une approche intégrée doit être appliquée avec d'autres volets de surveillance (p. ex., chez les oiseaux domestiques) et de prévention,

comme les mesures de biosécurité mises en place dans les élevages. Le récent engouement pour la garde et l'élevage de poules en milieu urbain, une réalité de plus en plus présente au Québec, devra aussi se faire dans le respect de conditions sanitaires exemplaires. La surveillance chez les oiseaux sauvages pourrait également être rehaussée et certains aspects actualisés au fur et à mesure que les connaissances sur l'écologie et l'évolution de l'IA chez les oiseaux sauvages progresseront (p. ex., surveillance programmée, espèces cibles, sites prioritaires le long des voies migratoires, échantillonnage environnemental).

## 2021 et 2022 : en bref

- Un seul cas d'IA a été documenté au Québec en 2021. Le virus, isolé chez un grand héron, était négatif pour les sous-types H5 et H7 et ne représentait donc pas une menace grave pour la volaille.
- En 2022, la situation a changé dramatiquement avec la propagation du virus de l'IA hautement pathogène H5N1 à l'ensemble du Canada, aux États-Unis et à plusieurs pays d'Amérique du Sud. Ce virus a non seulement causé de nombreuses mortalités chez les oiseaux sauvages et d'élevage, mais a aussi entraîné plusieurs événements de mortalité massive chez les oiseaux sauvages.
- Au Québec, des événements de mortalité d'envergure ont été rapportés chez des oiseaux marins de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, notamment chez les eiders à duvet, mais particulièrement chez les fous de Bassan aux îles de la Madeleine en mai 2022. Un nombre important d'oies des neiges mortes a aussi été rapporté en Montérégie et au Centre-du-Québec à la fin de l'automne 2022. Le virus H5N1 a également causé la mort de mammifères sauvages (p. ex., raton laveur, renard, phoques communs).
- Face à l'émergence de virus d'IA hautement pathogènes, les activités de surveillance demeurent plus que nécessaires afin de suivre les souches qui circulent au Québec et protéger la volaille et la santé humaine. Les résultats de la surveillance de l'IA obtenus à ce jour sont accessibles en ligne sur le [Tableau de bord](#).

## 1.7 Remerciements

La participation des différents partenaires est essentielle au bon fonctionnement de la surveillance de l'IA. Nous tenons à remercier les techniciens de la Centrale de signalement du MAPAQ, de même que les agents de protection de la faune du MELCCFP qui ont assuré la collecte des oiseaux, ainsi que les équipes du laboratoire du CQSAS et de santé animale du MAPAQ. Nous remercions particulièrement les citoyens et les différents intervenants fauniques sur le terrain qui contribuent par leurs signalements à assurer cette surveillance en continu de l'IA chez les oiseaux sauvages au Québec.

## 1.8 Références

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (2021). *Influenza aviaire (grippe aviaire)*. [En ligne] [<https://inspection.canada.ca/sante-des-animaux/animaux-terrestres/maladies/declaration-obligatoire/influenza-aviaire/fra/1323990856863/1323991018946>] (Consulté en mai 2021).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2021). *Global AIV with Zoonotic Potential – situation update* [En ligne] [<https://www.fao.org/agriculture/animal-production-and-health/en/>] (Consulté en juin 2021).

GUILLEMAIN, M., B. PLAQUIN, A. CAIZERGUES, L. BACON et A. VAN DE WIELE (2021). *La migration des anatidés : patron général, évolutions, et conséquences épidémiologiques*, Bulletin épidémiologique de l'ANSES, 14 p.

- MINE, J., Y. UCHIDA, K. SHARSHOV, I. SOBOLEV, A. SHESTOPALOV et T. SAITO (2019). "Phylogeographic evidence for the inter- and intracontinental dissemination of avian influenza viruses via migration flyways", *PLoS ONE*, 14 (6): e0218506 [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218506>].
- RÉSEAU CANADIEN POUR LA SANTÉ DE LA FAUNE (2021). *Virus de l'influenza aviaire* [En ligne] [[http://www.cwhc-rscf.ca/avian\\_influenza.php](http://www.cwhc-rscf.ca/avian_influenza.php)] (Consulté en mai 2021).
- RAMOS, S., M. MACLACHLAN et A. MELTON (2017). *Impacts of the 2014-2015 Highly pathogenic avian influenza outbreak on the U.S. poultry sector*. Report from the economic research service of the United States Department of Agriculture, 20 p. [<https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/86282/ldpm-282-02.pdf?v=3641>].
- STEPHEN, C., P. ZIMMER, E. MOFFAT et J. PARMLEY (2015). *Considerations for planning future wild bird avian influenza surveillance in Canada – an opinion paper prepared by the Canadian Wildlife Health Cooperative*. Canadian Wildlife Health Cooperative, 35 p. [[http://www.cwhc-rscf.ca/docs/Considerations\\_Future\\_Wild\\_Bird\\_AIV\\_Canada.pdf](http://www.cwhc-rscf.ca/docs/Considerations_Future_Wild_Bird_AIV_Canada.pdf)].
- USGS National Wildlife Health Center. Avian Influenza. [En ligne] [[https://www.usgs.gov/centers/nwhc/science/avian-influenza?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/centers/nwhc/science/avian-influenza?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)] (Consulté en mai 2021).
- VERHAGEN, J. H., R. A. M. FOUCHIER et N. LEWIS (2021). "Highly pathogenic avian influenza viruses at the wild–domestic bird interface in Europe: future directions for research and surveillance", *Viruses*, 13 (2): 212 [<https://doi.org/10.3390/v13020212>].

## 2. La rage du raton laveur

Marianne Gagnier et Ariane Massé

Division de la biosécurité et de la santé des animaux sauvages, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, MELCCFP

### Faits saillants

- De janvier 2015 à décembre 2020, la zone de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur est demeurée la même, couvrant 143 municipalités ainsi que des territoires autochtones et des territoires non organisés (TNO) de l'Estrie et de la Montérégie, pour une superficie totale de 11 541 km<sup>2</sup>.
- En tout, 5 859 spécimens, en provenance des régions administratives de l'Estrie et de la Montérégie ainsi que quelques-uns de Montréal, ont été collectés dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur de 2015 à 2020.
- Un seul cas de rage du raton laveur a été détecté au Québec pendant cette période, soit en mai 2015. Il s'agit d'un raton laveur provenant de la portion québécoise de la réserve autochtone d'Akwesasne et ayant attaqué un chien. Puisque ce cas n'a pas été jugé menaçant pour le Québec, les opérations de contrôle et de surveillance déjà prévues en 2015 ont simplement été légèrement modifiées.
- Les opérations de surveillance de la rage du raton laveur ont aussi permis de découvrir un cas de rage chez une moufette, à Longueuil, en août 2019. Puisque le variant de la chauve-souris était en cause, aucune activité de contrôle spécifique n'a été menée suivant cette détection.

### 2.1 Description de la maladie

La rage est une maladie infectieuse incurable et mortelle causée par un virus de la famille des Rhabdoviridae, du genre *Lyssavirus*. Le virus s'attaque au système nerveux central de tous les mammifères, y compris celui des humains. Le virus de la rage est habituellement transmis par le contact de la salive avec une plaie fraîche, comme dans le cas d'une morsure, ou en pénétrant par une muqueuse.

Des différences génétiques chez le virus de la rage permettent d'identifier différents variants qui sont généralement nommés en fonction de la principale espèce vectrice. Tous les variants de la rage ont la capacité d'infecter toutes les espèces de mammifères. Au Québec, les variants suivants sont ou ont déjà été présents (Bélangier et coll., 2020) :

- **Variants associés aux chauves-souris** : La rage chez les chauves-souris est considérée comme endémique. Elle est la plus commune et est présente dans toutes les régions du Québec où l'on trouve des chauves-souris. Plusieurs variants sont associés à différentes espèces de chauves-souris. C'est la rage chez les chauves-souris qui est à l'origine du plus grand nombre de contacts avec des humains et aussi des cas de décès les plus récents au Québec et au Canada;

- **Variant du renard arctique** : La rage du renard arctique est endémique au nord du 55<sup>e</sup> parallèle et circule dans les populations de renards arctiques (*Vulpes lagopus*) et de renards roux (*Vulpes vulpes*). De 1950 à 2000, plusieurs descentes de la rage du renard arctique au sud du 55<sup>e</sup> parallèle ont été documentées, dont certaines ayant généré des foyers épidémiques majeurs avec plusieurs milliers de cas chez la faune (renards, ratons laveurs, mouffettes) et dans toutes les régions administratives du Québec;
- **Variant du raton laveur** : Ce variant touche principalement les ratons laveurs (*Procyon lotor*), les mouffettes rayées (*Mephitis mephitis*) et les renards roux. Des opérations de contrôle et de surveillance rehaussée ont permis d'éliminer ce variant qui a sévi dans le sud du Québec de 2006 à 2009, avec un total de 104 cas détectés en Montérégie. De 2015 à 2020, en raison des cas détectés chaque année dans les États du Vermont et de New York à proximité de la frontière, des opérations préventives de surveillance rehaussée et de contrôle ont été menées.

L'incubation de la maladie est extrêmement variable selon le variant en cause, l'espèce infectée ainsi que le site d'introduction dans l'hôte. L'incubation peut donc varier de quelques jours à plusieurs mois, voire à plus d'un an. Pour le raton laveur, la période d'incubation est d'environ 50 jours (variant de 23 à 92 jours) et les animaux manifestent des signes cliniques de 2 à 10 jours avant de succomber à la maladie (Hanlon et coll., 2007).

Les signes cliniques de la maladie peuvent se manifester de plusieurs façons, mais se regroupent principalement sous deux formes, soit la forme furieuse et la forme paralytique. Comme son nom l'indique, la forme furieuse se caractérise par une augmentation de l'agressivité, de l'excitation et par la perte de la peur de l'homme. La forme paralytique est moins représentative de l'image populaire véhiculée de l'animal enragé avec une salivation excessive. Sous cette forme, des signes tels que la désorientation, des paralysies partielles (notamment aux membres postérieurs), une perte de la peur de l'homme ou encore une peur exagérée peuvent être observés. Les signes cliniques des deux formes peuvent être observés chez un même animal pendant la maladie qui se terminera par une paralysie complète et la mort de l'individu infecté.

## 2.2 Problématique et objectifs de surveillance

Le risque de réintroduction de la rage du raton laveur au Québec en provenance des États-Unis est bien réel, car la maladie est endémique le long de la côte est américaine. Chaque année, des cas de rage sont observés dans les États de New York, du Vermont, du New Hampshire et du Maine qui sont limitrophes du Québec. C'est d'ailleurs pour garder le Québec exempt de rage du raton laveur et protéger la population humaine que le gouvernement du Québec a mis en place, depuis 2006, un plan annuel de lutte contre la rage du raton laveur. Ce plan comporte des interventions de contrôle qui visent, entre autres, à vacciner les animaux sauvages par l'épandage d'appâts vaccinaux, ainsi que des opérations de surveillance.

La surveillance de la rage du raton laveur a pour objectifs de :

- Vérifier si la maladie est présente au Québec;
- Connaître la durée, l'étendue du territoire touché et l'intensité de l'éclosion s'il en survenait une au Québec;
- Suivre de près la situation de la rage du raton laveur hors du Québec, car la maladie est susceptible de constituer une menace à nos frontières;
- Recueillir des données pour évaluer le risque de réintroduction de la rage du raton laveur au Québec. Cette évaluation permet d'adapter annuellement les opérations de surveillance et de contrôle.

## 2.3 Méthode de surveillance

Au Québec, la surveillance de la rage du raton laveur repose sur deux programmes :

- **La surveillance rehaussée**, ciblant les animaux sauvages suspects dans les secteurs à risque moyen et élevé du sud du Québec;
- **La surveillance passive**, visant l'ensemble de la province et orientée vers les animaux sauvages et domestiques impliqués dans un contact à risque de rage avec un humain ou un autre animal ainsi que les animaux domestiques affichant des signes compatibles avec la rage.

Bien que les spécimens issus de la surveillance rehaussée représentent la majorité des spécimens analysés, l'ensemble des données des deux programmes permet d'atteindre les objectifs de la surveillance de la rage du raton laveur au Québec.

Un tableau comparant les caractéristiques des deux programmes est présenté à la fin de la présente section (tableau 2.1)

### 2.3.1 Surveillance rehaussée de la rage du raton laveur

La surveillance rehaussée de la rage du raton laveur telle qu'on la connaît actuellement a été mise en place en 2007, suivant la détection d'un premier cas de rage du raton laveur au Québec en 2006. Le type de spécimens visés et la source de ces spécimens ont quelque peu été modifiés au fil des années, selon les opportunités et aussi la valeur de ceux-ci pour assurer une détection hâtive.

#### Spécimens ciblés

La surveillance rehaussée de la rage du raton laveur menée au Québec cible les espèces reconnues comme étant des hôtes habituels de ce variant de la rage ou encore les espèces plus susceptibles d'en être infectées. Il s'agit ici, en ordre d'importance :

- Des ratons laveurs (hôte);
- Des moufettes rayées (hôte);
- Des renards roux (espèce susceptible).

D'autres espèces de mammifères peuvent aussi être occasionnellement soumises à des analyses, selon la situation.

Les spécimens d'animaux sauvages analysés dans le cadre de la surveillance rehaussée proviennent de différentes sources :

- Le signalement par les citoyens d'animaux suspects (voir encadré);
- La collecte active d'animaux morts à la suite d'une collision avec un véhicule (animaux morts);
- Le signalement ou la collecte par divers intervenants (p. ex., les fourrières municipales, les agents de protection de la faune, les patrouilleurs du ministère des Transports, etc.).

Les meilleurs spécimens pour détecter une nouvelle incursion de rage sont les animaux présentant des signes cliniques compatibles avec la rage, les animaux trouvés morts ou encore les spécimens issus de la surveillance passive (voir section 2.3.2) (Davis et coll., 2019; Rees et coll., 2011).

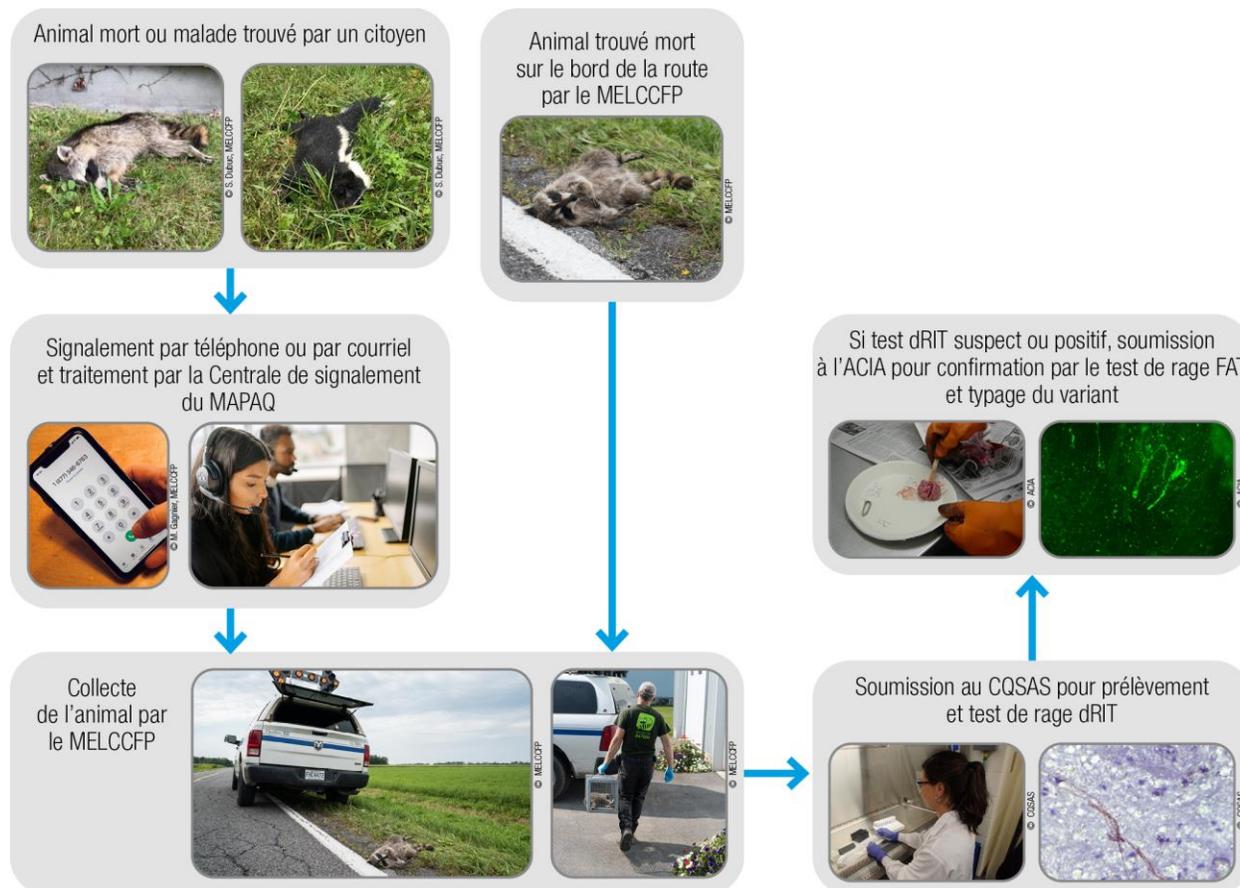
L'équipe de techniciens de la faune du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), spécialement affectée à la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, veille à la collecte des animaux sur le terrain, qu'ils soient issus de signalements par les citoyens ou encore trouvés morts sur le réseau routier. Les animaux morts sur le bord de la route sont collectés par les techniciens, au gré de leurs déplacements pour récupérer des animaux rapportés ou

encore dans le cadre de patrouilles effectuées dans les secteurs jugés à risque d'introduction et pour lesquels un nombre plus faible de signalements sont reçus. Les animaux vivants suspectés de rage récupérés par les techniciens sont préalablement anesthésiés avant d'être euthanasiés. Tous les animaux collectés (trouvés morts ou euthanasiés) sont ensuite acheminés au Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) pour analyse de la rage (figure 2.1).

### Qu'est-ce qu'un animal suspect ?

Un raton laveur, une moufette ou un renard trouvé dans l'une des 143 municipalités visées par la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur et qui respecte l'une des deux conditions suivantes :

- Qui est mort, même si c'est dans un accident de la route ;
- Qui présente un des symptômes suivants :
  - Il semble très malade;
  - Il est moribond;
  - Il a l'air désorienté;
  - Il semble anormalement agressif;
  - Il est paralysé.



**Figure 2.1** Étapes et intervenants impliqués dans la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur au Québec, de 2015 à 2020.

## Période et territoire d'échantillonnage

Les activités de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur se déroulent toute l'année. La collecte des animaux par l'équipe de techniciens de la faune du MELCCFP se fait dans une zone de 11 541 km<sup>2</sup>, qui couvre 143 municipalités, dont 107 situés en Montérégie et 36 en Estrie, ainsi que des territoires autochtones et des territoires non organisés (TNO). Cette zone correspond aux secteurs les plus à risque de réintroduction de la rage du raton laveur compte tenu du nombre et de la localisation des cas aux États-Unis. Occasionnellement, des spécimens sont collectés à l'extérieur de la zone de surveillance rehaussée. La pertinence de collecter ces animaux est évaluée au cas par cas.

## Traitement des spécimens et analyse des échantillons

Un examen externe sommaire de tous les animaux collectés dans le cadre de la surveillance de la rage du raton laveur est effectué au laboratoire du CQSAS, à Saint-Hyacinthe. Des échantillons de cerveau sont prélevés sur chaque spécimen afin de procéder à l'analyse de la rage à l'aide du test immunohistochimique direct rapide (*direct Rapid Immunohistochemistry Test* [dRIT]). Le résultat est généralement obtenu dans un délai maximal de 15 jours.

Les échantillons qui obtiennent un résultat suspect ou positif à la suite du dRIT sont rapidement expédiés au laboratoire de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), à Ottawa, afin de confirmer le diagnostic. Dans le cas d'un résultat positif confirmé par l'ACIA, un test de typage sera ensuite effectué afin de déterminer le variant en cause. Selon le variant identifié, des opérations de contrôle et de surveillance pourraient être déclenchées.

Pour certains spécimens, une nécropsie complète est réalisée afin de déterminer la cause de la mort ou de la morbidité de l'animal récupéré et ainsi contribuer à parfaire les connaissances sur la santé de la faune au Québec (p. ex., détection opportuniste de maladies comme le distemper canin).

### 2.3.2 Surveillance passive de la rage

La surveillance passive de la rage consiste à soumettre à l'ACIA des animaux sauvages et domestiques aux fins d'analyse de la rage. Cette dernière possède deux laboratoires qui effectuent ce genre d'analyse, soit le Laboratoire de Fallowfield (Ottawa), en Ontario, et le laboratoire de Lethbridge, en Alberta.

### Objectif et fonctionnement de la surveillance passive

Ce mode de surveillance, visant en premier lieu la protection de la santé humaine, est en vigueur toute l'année pour l'ensemble de la province et vise tous les variants de la rage, donc toutes les espèces de mammifères. La provenance des spécimens reflète *grosso modo* la distribution géographique des situations d'exposition significative d'un humain ou un animal domestique avec un animal sauvage à risque d'être porteur de la rage (p. ex., morsure, griffure). Ces situations sont davantage rapportées dans les secteurs plus densément peuplés.

Pour le Québec, les critères et le processus pour soumettre un spécimen à l'ACIA pour détection de la rage proviennent en premier lieu d'ententes administratives entre les ministères concernés (MELCCFP, MAPAQ et MSSS). Dans ce contexte, ce ne sont pas tous les mammifères impliqués dans une exposition significative avec un humain ou un animal domestique qui sont soumis à l'ACIA pour analyse de la rage. Parfois, pour des raisons administratives, logistiques ou budgétaires, l'administration de la prophylaxie post-exposition est préférée à l'analyse. Les médecins vétérinaires (cliniques privées, laboratoires) peuvent également soumettre des spécimens directement à l'ACIA pour détection de la rage.

Bien que la surveillance passive vise principalement la protection de la santé humaine, elle permet par la même occasion de recueillir des données complémentaires à la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur au Québec. Globalement, elle permet d'assurer une surveillance minimale de la rage (tous variants confondus) dans toute la province, en fonction de la provenance des spécimens soumis annuellement.

## Collecte et analyses d'animaux ciblés

En règle générale, pour les animaux sauvages, ce sont principalement les spécimens ayant eu une exposition significative avec un humain ou un animal domestique (p. ex., animaux mordus) qui sont expédiés à l'ACIA aux fins de diagnostic. Il est à noter que les échantillons ayant reçu un résultat positif ou suspect à la suite du dRIT par le CQSAS<sup>1</sup>, ainsi que les animaux domestiques morts et suspectés de rage (avec ou sans exposition significative) sont aussi acheminés à l'ACIA pour analyse de la rage. Cela découle en partie du fait que la rage est une maladie à déclaration obligatoire qui doit être rapportée à l'ACIA et que c'est à cette dernière que revient la tâche de confirmer ou d'infirmer le diagnostic final de rage.

Lorsque les spécimens visés sont des animaux sauvages impliqués dans un contact avec un humain, la récupération, l'euthanasie de l'animal (si requis) et l'expédition au laboratoire de l'ACIA sont prises en charge par le MELCCFP, à la demande d'une direction de santé publique. Si, après enquête de la santé publique, l'animal sauvage n'a pas été impliqué dans une exposition significative et qu'il revêt tout de même un intérêt pour le MELCCFP, il pourra être acheminé au CQSAS pour analyse de la rage ou autre (voir section « 2.3.1 Surveillance rehaussée de la rage du raton laveur »).

Les animaux sauvages impliqués dans un contact à risque de rage avec un animal domestique et qui sont acheminés à l'ACIA proviennent généralement d'un médecin vétérinaire en pratique privée (p. ex., chauve-souris en contact avec un chat, chien en contact avec une mouffette). Aux fins de nécropsie, il arrive parfois que des laboratoires provinciaux en santé animale (MAPAQ, Université de Montréal) soumettent des échantillons à l'ACIA, en l'absence d'un historique d'exposition significative et lorsque la rage est en tête de liste lors du diagnostic différentiel.

Une fois à l'ACIA, les spécimens font l'objet d'une analyse diagnostique de rage. Pour ce faire, deux tests peuvent être pratiqués au Centre d'expertise sur la rage de l'ACIA. L'épreuve d'immunofluorescence directe (FAT) est faite dans tous les cas. S'il est nécessaire, l'inoculation sur culture tissulaire peut être effectuée, mais ce n'est pas un test de routine. Le résultat des analyses est généralement disponible en moins de 24 heures suivant la réception de l'échantillon au laboratoire de l'ACIA. Dans le cas d'un résultat positif, des tests antigéniques et/ou génétiques sont par la suite effectués afin de déterminer le variant en cause (typage).

---

<sup>1</sup> Ces échantillons peuvent provenir de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur ou d'autres programmes de surveillance des maladies de la faune.

**Tableau 2.1 Caractéristiques de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur et de la surveillance passive de la rage, menées tout au long de l'année au Québec.**

Caractéristiques	Surveillance rehaussée	Surveillance passive
Espèces animales visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principalement les ratons laveurs, les mouffettes rayées et les renards roux</li> <li>• Selon le cas, tout autre mammifère terrestre affichant des signes cliniques de la rage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les espèces de mammifères</li> </ul>
Types de spécimens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animaux affichant des signes cliniques de la rage</li> <li>• Animaux morts suspects</li> <li>• Animaux retrouvés morts sur le bord de la route (collision routière)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animaux sauvages ou domestiques ayant eu une exposition significative avec un humain ou un animal domestique (p. ex., morsure)</li> <li>• Animaux sauvages avec résultat dRIT suspect ou positif provenant de la surveillance rehaussée ou d'autres programmes</li> <li>• Animaux domestiques dont la mort est suspecte et affichant des signes cliniques compatibles</li> </ul>
Provenance du spécimen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalement de citoyens</li> <li>• Collecte active sur le réseau routier</li> <li>• Collecte occasionnelle par d'autres intervenants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collecte à la demande de la santé publique (animal sauvage)</li> <li>• Soumission par un médecin vétérinaire en pratique privée (animal domestique)</li> <li>• Soumission par un laboratoire en santé animale (animal sauvage)</li> <li>• Soumission par le CQSAS (animal sauvage avec dRIT suspect ou positif)</li> </ul>
Zone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Territoire de 11 541 km<sup>2</sup> en Montérégie et en Estrie (figure 2.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout le Québec</li> </ul>
Laboratoire pour le traitement et l'analyse de rage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CQSAS (Saint-Hyacinthe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centres d'expertise sur la rage de l'ACIA (Fallowfield et Lethbridge)</li> </ul>
Test diagnostique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test immunohistochimique direct rapide (dRIT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Épreuve d'immunofluorescence directe (FAT)</li> <li>• Inoculation sur culture tissulaire, pour confirmer un résultat négatif</li> <li>• Typage, pour déterminer le variant en cause en cas de résultat positif</li> </ul>

## 2.4 Résultats et discussion

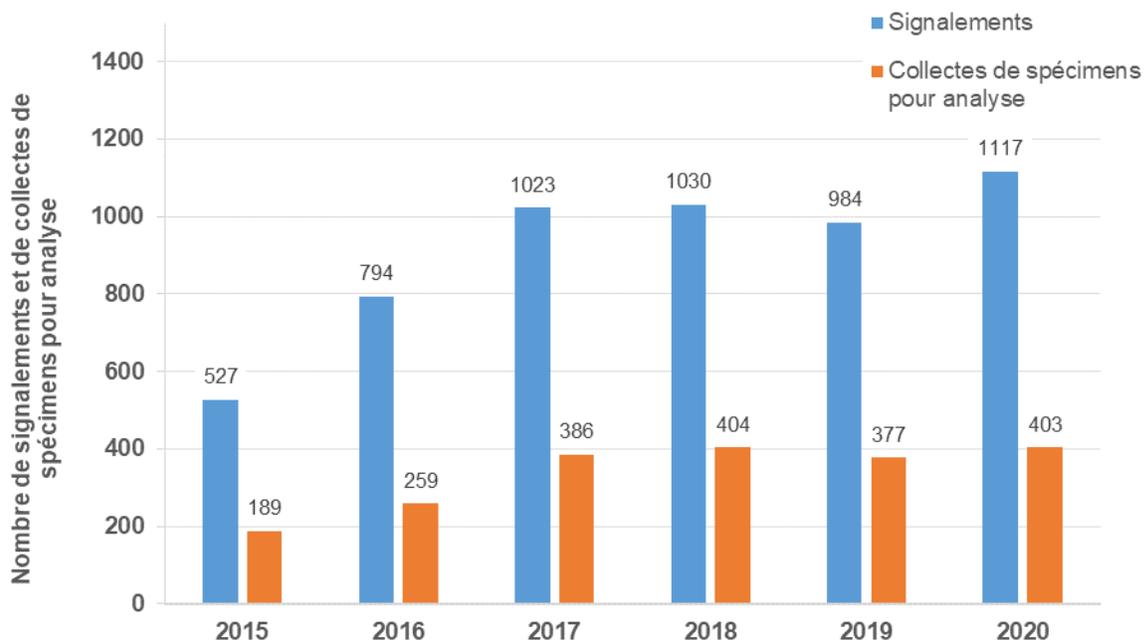
### 2.4.1 Surveillance rehaussée de la rage du raton laveur

Du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2020, la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, visant le sud du Québec, a permis la collecte de 5 859 spécimens, soit une moyenne de 976,5 par année (min : 725 et max : 1 195).

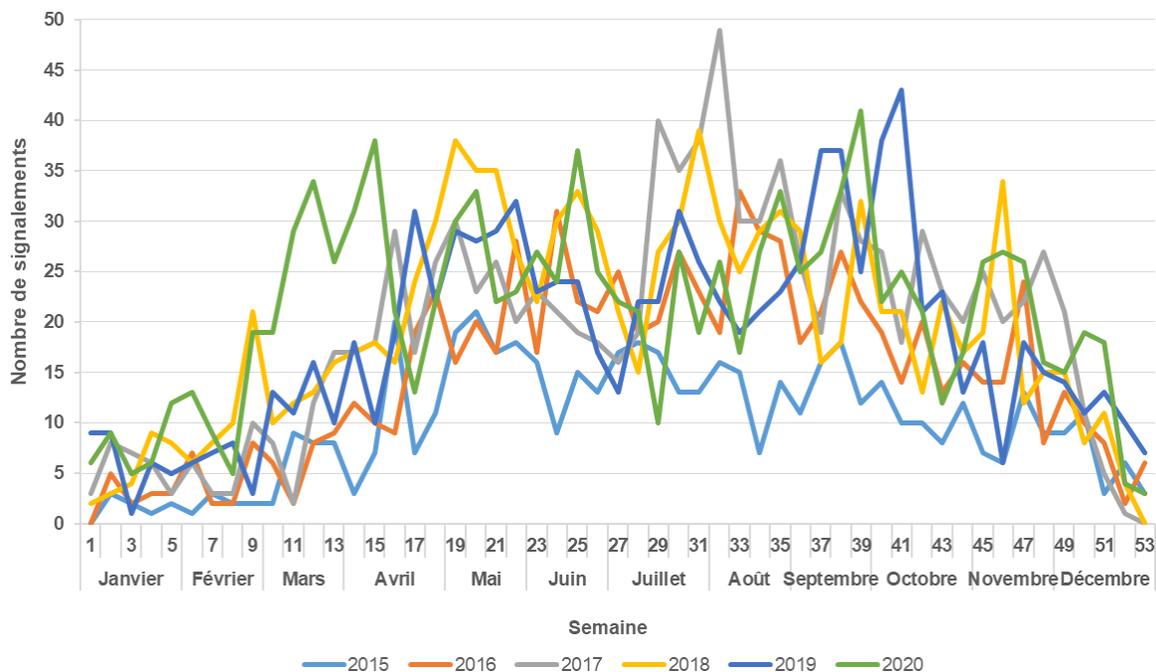
#### Résultats associés aux signalements

De 2015 à 2020, 5 475 signalements ont été reçus et traités dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, variant de 527 à 1 117 signalements par année. Parmi ceux-ci, 33 à 39 % des signalements ont engendré la collecte d'un spécimen d'intérêt (figure 2.2). Les spécimens signalés qui ne sont pas collectés proviennent généralement d'une espèce ou d'une région non pertinente, ne répondent pas aux critères d'animal suspecté de rage ou correspondent à un animal qui n'est plus disponible au moment de la collecte.

Les signalements fluctuent en cours d'année, suivant généralement les cycles d'activités des animaux ainsi que celui des humains pouvant les observer. La période de haute saison des signalements se situe environ d'avril à novembre (semaine 17 à 47 approx.), avec des pics généralement observés en mai, fin-juillet/début août et fin-septembre/octobre (figure 2.3). Ces périodes correspondent respectivement aux moments où l'on observe des déplacements d'animaux au printemps, à la période intensive de vacances à l'été et au moment de la dispersion des jeunes ratons laveurs à l'automne.



**Figure 2.2** Nombre de signalements des citoyens reçus et de collectes à la suite d'un signalement effectué, par année, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.

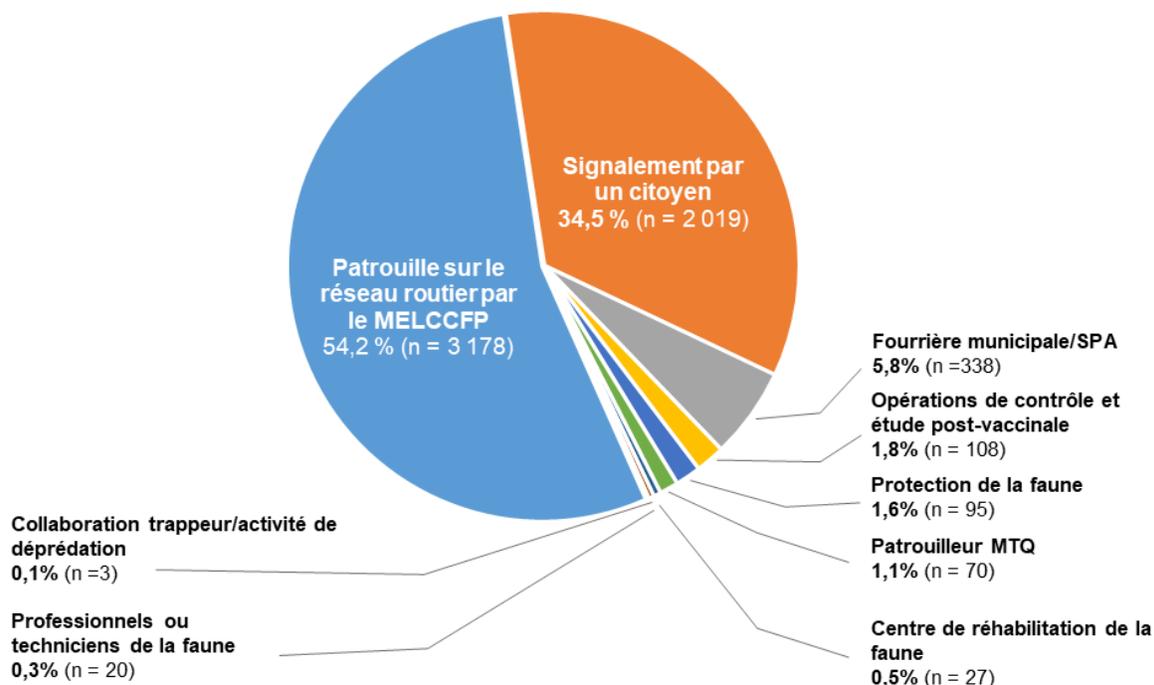


**Figure 2.3** Nombre de signalements d’animaux sauvages suspectés de rage, par semaine et par année, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.

### Mode de collecte des spécimens

Les spécimens collectés pour la surveillance rehaussée proviennent majoritairement de la patrouille sur le réseau routier (54,2 %) et de signalements effectués par les citoyens (34,5 %) (figure 2.4). Même s’ils sont moins nombreux, les cas d’animaux signalés par les citoyens sont reconnus comme étant la meilleure source de spécimens pour détecter des animaux infectés lorsque la rage est présente dans un secteur (Rees et coll., 2011). La recherche active d’animaux morts sur le bord de la route sert en partie à compenser l’absence ou le faible nombre d’animaux signalés dans des secteurs précis. Ces secteurs sont, pour la plupart, peu densément peuplés (moins de gens pour signaler) et le réseau routier y est plus vaste et moins développé (moins de risques de collisions routières, donc d’animaux morts sur le bord de la route ou encore moins de chances de les récupérer à temps). Cependant, le nombre d’animaux récupérés par la patrouille ne permet pas d’apprécier l’effort de patrouille ciblée qui est déployé par l’équipe de techniciens dans certains secteurs.

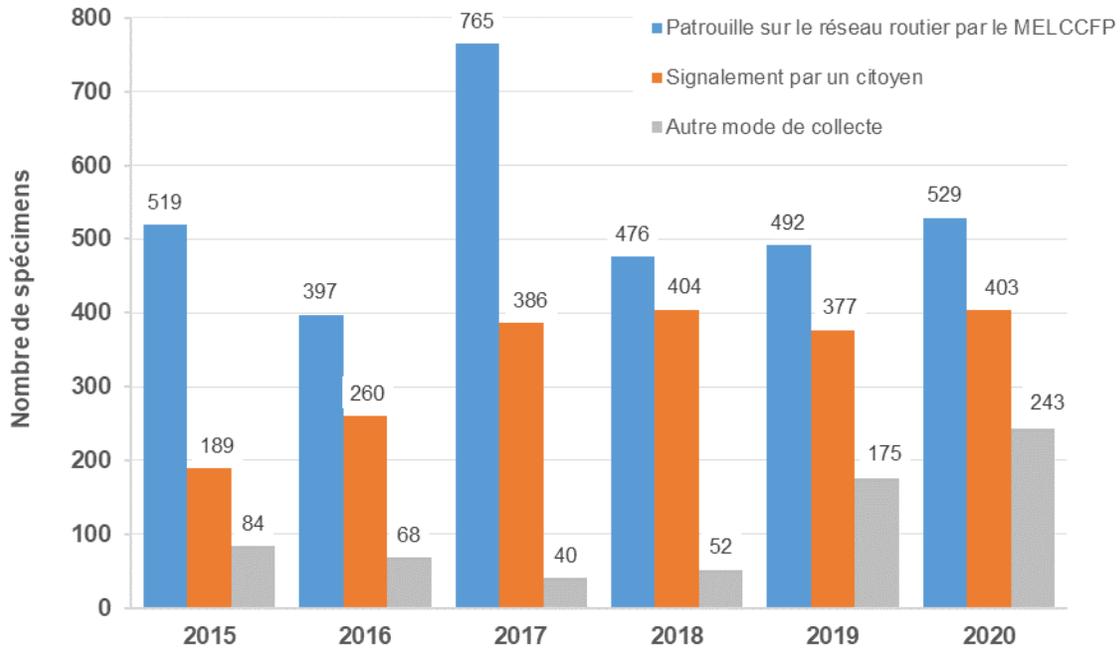
Plusieurs autres sources de spécimens contribuent à un nombre plus réduit d’animaux récupérés, avec une proportion de 11,3 % (figure 2.4). Ces sources changent d’une année à l’autre, selon les occasions de récolte, les liens faits avec l’équipe de techniciens, les partenariats en vigueur et, finalement, le nombre de cas qui sont pris en charge par des intervenants autres que les techniciens affectés à la surveillance.



**Figure 2.4 Répartition des animaux collectés, par mode de collecte, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.**

Soulignons le fait que l'année 2017 a connu la plus grande collecte de la période 2015-2020 avec un total de 1 191 animaux récupérés, suivie de près par l'année 2020 (n = 1 175). En 2017, les collectes à la suite d'une patrouille par les techniciens du MELCCFP ont atteint un sommet (n = 765). Cette année a été marquée par une densité de ratons laveurs estimée comme élevée. Cette observation a été corroborée par les travaux de l'étude de séroprévalance post-vaccinale ainsi que par les observations faites sur le terrain par les techniciens de la surveillance ainsi que les trappeurs qui ont effectué l'épandage manuel d'appâts vaccinaux cette même année. Pour ce qui est de 2020, les mesures de confinement liées à la pandémie de COVID-19 ont généré un plus grand volume de signalements qu'à l'habitude, plus particulièrement en avril et en mai (figures 2.3 et 2.5). Il est possible que les citoyens aient été plus enclins à signaler les cas d'animaux suspects observés à cause d'une sensibilité générale accrue envers la notion d'animaux malades et la transmission de zoonoses, amplifiée par la crise sanitaire. Plusieurs de ces signalements se sont traduits par une collecte, augmentant ainsi le nombre total d'animaux récupérés.

Un autre élément qui ressort de la figure 2.5 est la hausse marquée, depuis 2019, des spécimens provenant d'autres sources. Cela est lié au fait qu'une collaboration a été établie pour la récupération de certaines carcasses initialement collectées par la Société protectrice des animaux (SPA) située à Delson. Cette SPA assure notamment les services de collecte d'animaux morts ou nuisibles pour des municipalités de la portion nord-ouest de la zone de surveillance. Il s'agit d'une source intéressante de spécimens qui est assez complémentaire à ce qui est collecté par l'équipe de techniciens.



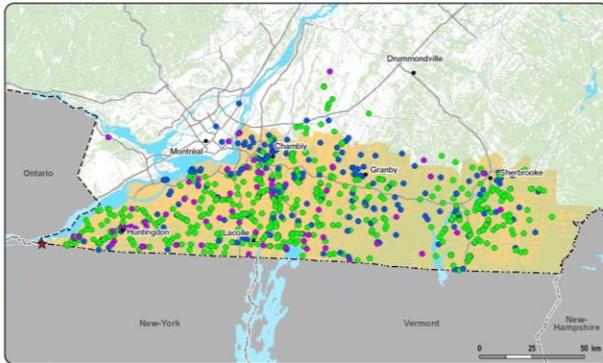
**Figure 2.5** Nombre de spécimen collectés, par mode de collecte, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.

### Provenance géographique

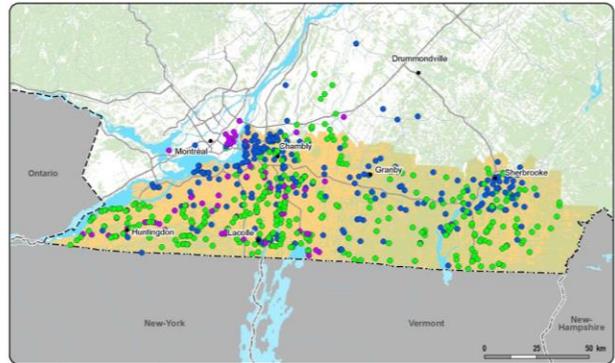
Puisque la zone de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur est composée de 107 municipalités situées en Montérégie et 36 en Estrie, il n'est pas étonnant que la majorité des spécimens provienne de la Montérégie ( $n = 4763$ , 81 % de tous les spécimens), comparativement à l'Estrie ( $n = 1\ 044$ , 18 % des spécimens). De 792 à 1 191 spécimens sont collectés annuellement dans l'ensemble de la zone de surveillance (figure 2.6).

Un seul cas de rage du raton laveur a été détecté à Akwesasne en mai 2015 et un cas de rage (variant chauve-souris) a été détecté chez une moufette à Longueuil en août 2019 (figure 2.6a et e).

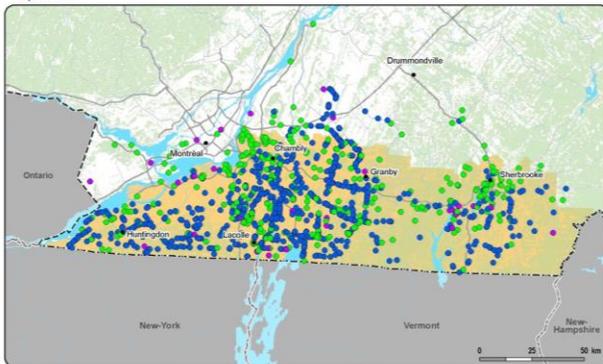
a) 2015



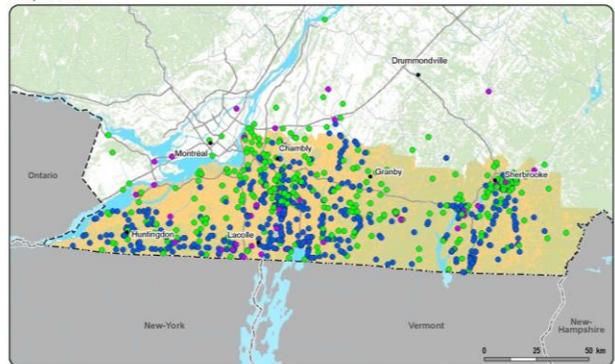
b) 2016



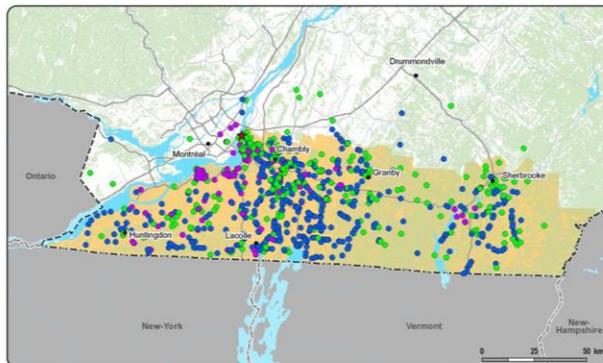
c) 2017



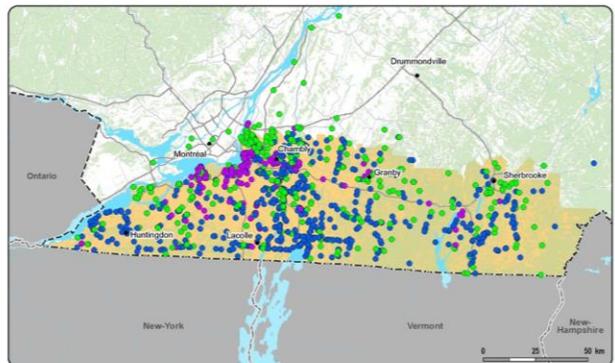
d) 2018



e) 2019



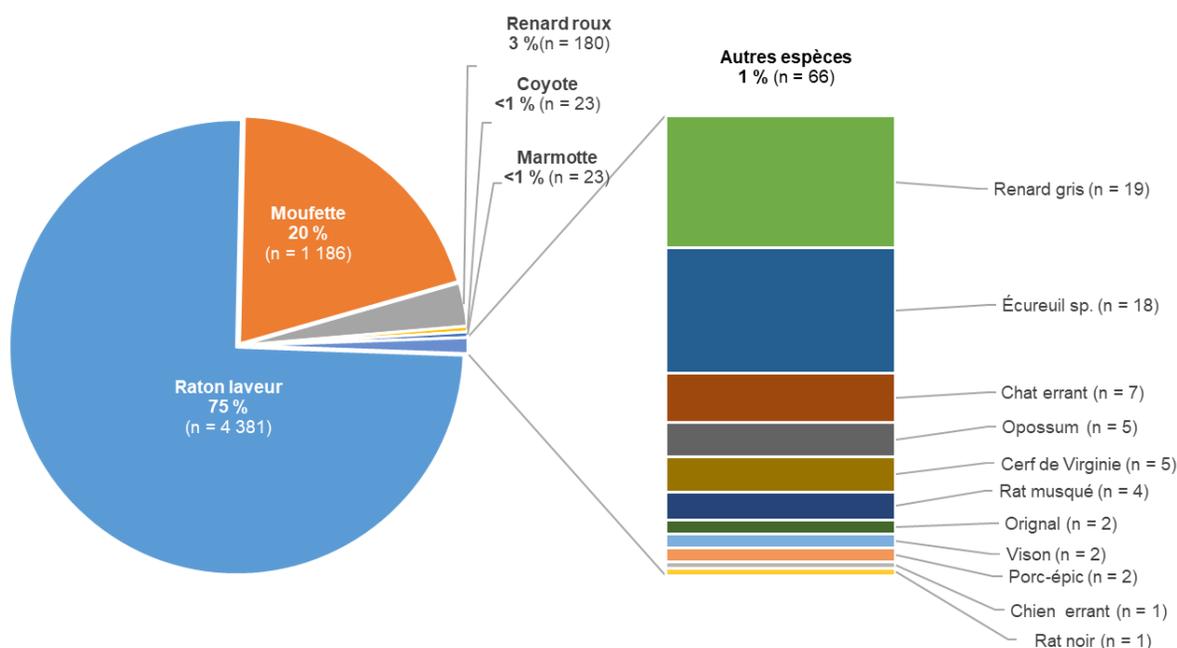
f) 2020



**Figure 2.6** Répartition des spécimens analysés, par mode de collecte, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur de 2015 à 2020. La zone de surveillance (beige) ainsi que les spécimens provenant des signalements de citoyens (vert), de la patrouille (bleu) et d'autres sources (mauve) sont indiqués. Les deux cas de rage (étoile rouge) correspondent à : a) un raton laveur (variant du raton laveur) à Akwesasne en mai 2015; et e) une mouffette (variant chauve-souris) à Longueuil en août 2019.

## Espèces échantillonnées

Les principales espèces collectées sont les ratons laveurs (75 %), les moufettes (20 %) et les renards (3 %) pour la période de 2015 à 2020 (figure 2.7). Ces résultats sont conformes aux objectifs du Programme de surveillance rehaussée de la rage, puisque ces espèces sont les plus susceptibles d'être infectées dans le cas où la rage du raton laveur était de retour au Québec. D'autres espèces sont aussi échantillonnées au gré des occasions par l'équipe de techniciens, mais cela ne représente que 2 % des spécimens échantillonnés (figure 2.7). Il s'agit essentiellement d'animaux affichant des signes cliniques ou encore des spécimens qui sont testés pour la rage lors d'une nécropsie effectuée par le CQSAS (Programme de surveillance en continu de la santé de la faune). Les quelques chats et chiens errants récupérés étaient des animaux sans propriétaire, trouvés morts dans des circonstances suspectes et signalés par les citoyens.



**Figure 2.7 Répartition des animaux collectés, par espèce, dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.**

## Résumé des analyses de rage et caractéristiques des deux cas détectés

De janvier 2015 à décembre 2020, 5 487 échantillons ont pu être testés pour la rage (tableau 2.2). Parmi ceux-ci, 5 485 échantillons se sont avérés négatifs et seulement deux spécimens ont été confirmés positifs : un cas du variant du raton laveur et un cas d'un variant de la chauve-souris (voir section suivante pour les détails). En tout, 372 spécimens sont considérés comme « Non concluant », c'est-à-dire qu'ils n'ont pas pu être échantillonnés (p. ex., carcasse en décomposition avancée) ou encore le résultat du test s'est avéré non concluant (p. ex., mauvaise qualité des tissus échantillonnés ou absence des tissus requis pour réaliser le test) (tableau 2.2).

**Tableau 2.2 Résultat des tests de rage (dRIT) effectués sur les spécimens récupérés dans le cadre de la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur, de 2015 à 2020.**

Années	N <sup>bre</sup> total de spécimens récoltés	Résultats			
		N <sup>bre</sup> négatif	N <sup>bre</sup> positif (variant raton)	N <sup>bre</sup> positif (variant chauve-souris)*	N <sup>bre</sup> non concluant
2015	792	675	1	0	116
2016	725	667	0	0	58
2017	1 191	1 092	0	0	99
2018	932	891	0	0	41
2019	1 044	1 011	0	1	32
2020	1 175	1 149	0	0	26
<b>Total</b>	<b>5 859</b>	<b>5 485</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>372</b>

### Raton laveur rabique en mai 2015

Le seul cas de rage du raton laveur détecté au Québec de 2015 à 2020 a été découvert en 2015, dans la portion québécoise de la réserve autochtone d'Akwesasne. Le 29 mai 2015, un raton laveur a été abattu après avoir attaqué un chien à Saint-Régis (Akwesasne), à environ 100 m de la frontière américaine. Un signalement a été reçu le 1er juin 2015 et la carcasse a été récupérée par le MELCCFP le jour même. En raison des signes observés chez l'animal et aussi du fait qu'il y avait eu altercation avec un chien, la carcasse a été apportée directement à l'ACIA afin de réduire les délais de confirmation du résultat. Le 4 juin 2015, l'ACIA a confirmé qu'il s'agissait d'un cas de rage impliquant le variant du raton laveur. Ce cas était associé à un foyer épidémique de rage qui avait émergé dans le nord de l'État de New York, comté de Franklin, à l'hiver 2015. En tout, 15 cas de rage ont été découverts aux États-Unis dans ce secteur, de mars à octobre 2015. Ces cas se trouvaient à une distance de 1 à 17 km de la frontière. Avant même la découverte du cas à Akwesasne, à la vue de l'approche des cas aux États-Unis, les efforts de surveillance au Québec avaient été rehaussés dans la portion sud-ouest de la zone (MRC du Haut-Saint-Laurent). Suivant la découverte de ce cas au Québec, le premier depuis 2009, les efforts de surveillance ont été adaptés en conséquence. Quant aux opérations de contrôle, en raison de la localisation du cas, de la situation épidémiologique de la rage dans le secteur et des interventions de contrôle réalisées au Québec et dans l'État de New York, des modifications mineures ont été apportées aux interventions déjà prévues, c'est-à-dire un épandage manuel à Akwesasne en juin 2015.

### Moufette rabique (variant chauve-souris) en août 2019

Outre ce cas de rage du raton laveur, le programme de surveillance rehaussée a permis de détecter un cas de rage chez une moufette récupérée à Longueuil le 19 août 2019, suivant son signalement par une citoyenne le 18 août 2019. Le test dRIT effectué par le CQSAS en septembre s'est avéré fortement suspect et l'échantillon a été envoyé à l'ACIA qui a confirmé le résultat positif le 27 septembre 2019. Le typage a été effectué cette même journée et a permis de déterminer qu'un variant associé à la chauve-souris (grande chauve-souris brune) était en cause. Aucune mesure particulière de surveillance ou de contrôle n'a été mise en place suivant ce cas. La Direction de santé publique de la Montérégie a mené une enquête afin d'identifier tout contact possible avec l'animal afin d'assurer le suivi médical requis. Il est intéressant de mentionner qu'une moufette rabique avec le variant de la chauve-souris (grande chauve-souris brune) avait aussi été détectée à Brossard en 2013. L'ingestion de carcasses de chauve-souris par un autre animal représente un mode de transmission possible pour la rage. En raison de son comportement, la moufette est l'espèce de mésocarnivores trouvés en milieu urbain et périurbain la plus sujette à contracter la rage de cette manière (Theimer et coll., 2017).

## 2.4.2 Surveillance passive de la rage

Aucun cas de rage du raton laveur n'a été détecté par l'entremise de la surveillance passive de 2015 à 2020. Bien que ce mode de surveillance ait comme objectif principal la protection de la santé humaine, les spécimens analysés dans le cadre de ce programme contribuent aussi à surveiller la rage du raton laveur. Ainsi, 241 spécimens d'animaux sauvages et domestiques ont été analysés du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2020, soit une moyenne de 40,1 analyses par année dans la zone de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur au Québec<sup>2</sup> (tableau 2.3). Les chauves-souris ont été exclues des données présentées, puisqu'elles ne contribuent pas à la surveillance de la rage du raton laveur.

**Tableau 2.3 Spécimens de mammifères terrestres analysés dans le cadre de la surveillance passive de la rage au Québec (ACIA), pour les régions de la Montérégie, de l'Estrie et de Montréal, par espèce (domestique et sauvage), de 2015 à 2020.**

Espèce	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
<i>Domestique</i>							
Alpaga			1				1
Âne	1						1
Bovin	2	7	4		1	1	15
Chat domestique	25	11	8	6	12	4	66
Chien domestique	9	10	7	5	9	3	43
Équin	3		1	1			5
Furet			1				1
<i>Sauvage</i>							
Castor	1	1					2
Campagnol		1					1
Coyote	2						2
Écureuil sp.	5	3	3	2	2	3	18
Hermine		1					1
Lièvre		1					1
Marmotte		1		1			2
Moufette	3	1	4		3 <sup>a</sup>	3	11
Porc-épic	1						1
Rat musqué				1			1
Rat (sauvage et domestique)	1				1		2
Raton laveur	10	12	13	9	7	8	59
Renard roux	1	1		1	1	1	5
Souris commune	1						1
Tamia rayé		1					1
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>241</b>

<sup>a</sup> La moufette positive de Longueuil, détectée dans le cadre de la surveillance rehaussée (dRIT) et dont la confirmation du résultat a été faite par test FAT (ACIA), n'est pas incluse dans ces données.

<sup>2</sup> Les régions visées par la surveillance rehaussée de la rage du raton laveur sont principalement la Montérégie et l'Estrie, mais les spécimens analysés pour la rage en provenance de Montréal sont également comptabilisés, tout comme pour la surveillance rehaussée. En effet, Montréal est limitrophe aux deux régions visées et représente aussi un grand risque pour un cas issu d'une translocation d'un animal rabique (p. ex., par transport maritime, routier ou ferroviaire). De plus, les densités d'humains ainsi que de ratons laveurs et de moufettes sont très élevées, ce qui représente des facteurs de risques accrus en cas d'introduction.

## 2.5 Changements climatiques

Il est difficile de prédire les effets des changements climatiques sur la rage du raton laveur, puisque des mesures efficaces de contrôle et d'élimination sont appliquées au Québec depuis 2006 et aux États-Unis, près de la frontière, depuis 2012, si bien que la rage du raton laveur est actuellement considérée comme éliminée du Québec depuis environ 2009. Parallèlement, le nombre de cas aux États-Unis diminue et ceux-ci s'éloignent de la frontière depuis 2012. Considérant que les cas les plus près étaient localisés à 1 km de la frontière en 2015 et à environ 80 km en 2020, on évalue que le front épidémique de rage a effectué un recul de près de 80 km en six ans.

Toutefois, dans le cas où une réintroduction de la rage du raton laveur au Québec surviendrait, naturellement ou par translocation (c.-à-d. déplacement anthropique d'un animal sauvage), et son établissement dans la province, il pourrait alors être justifié d'appréhender les effets possibles des changements climatiques sur la propagation de la maladie. Par exemple, des conditions climatiques plus clémentes pourraient favoriser les populations de rats laveurs à des latitudes où celles-ci étaient peu abondantes. Puisque le raton laveur est une espèce très adaptable et étroitement associée aux activités humaines (p. ex., agriculture, urbanisation), le développement accru en zones intermédiaires et nordiques, aux fins d'exploitation des ressources par exemple, pourrait aussi contribuer à élargir l'aire de répartition de l'espèce et à rendre ainsi de nouveaux secteurs vulnérables à l'introduction de la rage. Cela est un potentiel théorique et repose sur le déplacement de la rage sur de grandes distances, possiblement aidé par l'humain. Dans ce contexte, le développement d'un programme de surveillance efficace et le maintien de la capacité à déployer des interventions d'urgence rapidement font partie de la solution pour éviter l'établissement de la maladie et ainsi protéger la population humaine qui deviendrait à risque.

Un parallèle important à faire ici est celui des répercussions des changements climatiques sur l'endémicité de la rage du renard arctique. Avec le nombre accru de renards roux en milieu nordique, dans l'aire de répartition du renard arctique, la communauté scientifique entrevoit un changement marqué de la dynamique de la rage du renard arctique, augmentant potentiellement la capacité de la population de renards roux à faire descendre le front épidémique vers les régions plus méridionales du Québec. Ce risque est d'autant plus inquiétant, car les méthodes de surveillance et de contrôle de ce variant sont actuellement limitées, contrairement à celle de la rage du raton laveur. Les effets appréhendés sont encore une fois associés à la santé humaine et aux mesures de santé publique qui devraient être mises en place.

## 2.6 Conclusion

Le programme de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur au Québec est réévalué et adapté annuellement en fonction de l'évolution de la situation épidémiologique dans le nord-est de l'Amérique du Nord.

À la lumière de la situation actuelle, il est possible d'avancer que la surveillance rehaussée sera maintenue pour plusieurs années encore. Cela est d'autant plus important que les opérations de contrôle au Québec ont été fortement réduites depuis 2017. Dans ce contexte, une surveillance efficace, au-delà des données qui sont obtenues par la surveillance passive de la rage aux fins de santé publique, demeure le meilleur outil de prévention pour détecter rapidement la menace et, au besoin, réagir promptement en déployant des opérations de contrôle adaptées.

Le principal défi des années à venir réside dans le développement d'une surveillance de type rehaussée qui répondrait aux préoccupations grandissantes liées à la translocation de la rage terrestre. Plusieurs situations de déplacement de rats laveurs par transport routier, ferroviaire et maritime ont été relevées ces dernières années au Canada, soulignant ainsi le potentiel d'introduction par ces voies. La détermination des secteurs à risque de translocation de rage terrestre, c'est-à-dire où il serait pertinent de rehausser la surveillance, doit être préalablement réalisée.

## 2021 et 2022 : en bref

- Aucun cas de rage du raton laveur n'a été détecté au Québec en 2021 et en 2022.
- Les opérations de surveillance de la rage du raton laveur ont permis de récupérer et d'analyser 868 et 884 animaux sauvages en 2021 et 2022, respectivement. Près de la moitié des spécimens provenait d'animaux victimes de collisions routières et près du tiers venait de signalements par les citoyens.
- En 2021, ces opérations ont permis de détecter une moufette infectée par un variant de la rage associé aux chauves-souris. Puisque ce variant ne pose pas de risque de développement d'un foyer épidémique de rage chez les animaux sauvages, aucune opération de contrôle n'était requise.
- En octobre 2022, une opération de surveillance active a été déployée suivant l'obtention de résultats contradictoires aux tests de rage effectués sur un raton laveur mort récupéré sur le bord de la route dans la municipalité de Bolton-Ouest, en Estrie. L'opération visait à s'assurer qu'aucun foyer de rage du raton laveur n'est passé inaperçu malgré les activités régulières de surveillance rehaussée dans le secteur. Aucun cas de rage n'a été détecté parmi les 109 spécimens analysés (104 ratons laveurs et 5 moufettes). Le risque de foyer de rage ayant été écarté, cela a permis le retour aux activités de surveillance régulières.
- La surveillance de la rage du raton laveur est toujours requise, car le risque d'introduction de la maladie au Québec est encore bien réel en raison du nombre de cas de rage du raton laveur recensés au sud de la frontière américaine.
- Les bilans annuels des opérations de surveillance sont disponibles en ligne sur [Rage animale : surveillance et contrôle | Gouvernement du Québec \(quebec.ca\)](#).

## 2.7 Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon fonctionnement de la surveillance de la rage du raton laveur de 2015 à 2020, plus particulièrement les membres du comité interministériel et du comité scientifique sur la rage, ainsi que les techniciens de la centrale de signalement du MAPAQ, de l'équipe du MELCCFP et du laboratoire du CQSAS. Nous remercions également l'équipe spécialisée du laboratoire de l'ACIA à Ottawa pour leur excellente collaboration dans le partage des données de la surveillance passive ainsi qu'à l'occasion de situations nécessitant la confirmation rapide d'un diagnostic de rage et de la détermination du variant associé.

## 2.8 Références

- BÉLANGER, D., P. CANAC-MARQUIS, A. MASSÉ et R. TINLINE, (2020). "Chapitre 11. Québec", dans *Taking the bite out of rabies: The evolution of rabies management in Canada*, D. Gregory et R. Tinline, University of Toronto Press, Canada, p. 157-178.
- DAVIS, A. J., J. D. KIRBY, R. B. CHIPMAN, K. M. NELSON, T. XIFARA, C. T. WEBB, R. WALLACE, A. T. GILBERT, et K. M. PEPIN (2019). "Not all surveillance data are created equal – A multi-method dynamic occupancy approach to determine rabies elimination from wildlife", *Journal of Applied Ecology*, 56(11): 2551-2561 [<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13477>].
- HANLON, C. A., M. NIEZGODA et C. E. RUPPRECHT (2007). "Rabies in terrestrial animals", dans *Rabies*, A. C. Jackson et W. H. Wunner, Elsevier Academic Press, London, UK, p. 201-258.

REES, E. E., D. BÉLANGER, F. LELIÈVRE, N. CÔTÉ et L. LAMBERT (2011). "Targeted surveillance of raccoon rabies in Québec, Canada", *Journal of Wildlife Management*, 75(6): 1406-1416.

THEIMER, T. C., A. C. DYER, B. W. KEELEY, A.T. GILBERT et D. L. BERGMAN (2017). "Ecological potential for rabies virus transmission via scavenging of dead bats by mesocarnivores", *Journal of Wildlife Diseases*, 53(2): 382-385.

## 3. Le syndrome du museau blanc

Ariane Massé<sup>1</sup>, Anouk Simard<sup>1</sup>, Valérie Simard<sup>2</sup> et Nathalie Desrosiers<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, MELCCFP

<sup>2</sup> Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches, MELCCFP

### Faits saillants

- Le syndrome du museau blanc (SMB) est une maladie infectieuse qui a causé des déclin fulgurants dans les populations de chauves-souris cavernicoles d'Amérique du Nord depuis 2006, y compris celles du Québec depuis 2010.
- La surveillance du SMB est réalisée annuellement pour suivre la progression de la maladie et ses effets sur les populations de chauves-souris.
- L'analyse de près de 150 échantillons et d'une quarantaine de spécimens collectés dans 20 hibernacles et 3 maternités de la province a permis de confirmer que le SMB a continué sa progression au Québec, touchant maintenant les chauves-souris de la Côte-Nord, dont celles de l'île d'Anticosti. Le champignon responsable du SMB a poursuivi aussi son expansion vers le nord où il a été observé au-delà du 50<sup>e</sup> parallèle.
- Les suivis à long terme de sites déjà contaminés montrent que le champignon persiste longtemps dans l'environnement et cause encore de la mortalité chez les chauves-souris, même quatre à cinq ans après les premières détections.
- À l'exception de quelques sites, le nombre de chauves-souris demeure très faible dans la majorité des hibernacles connus de la province. Puisqu'il n'existe aucun traitement efficace à grande échelle contre le SMB, la situation des chauves-souris cavernicoles demeure précaire.

### 3.1 Description de la maladie

Le syndrome du museau blanc (SMB) est causé par le champignon détritovore microscopique *Pseudogymnoascus destructans* (*Pd*). Celui-ci se développe généralement dans les milieux froids et humides comme les grottes, les cavernes et les mines et touchent les chauves-souris cavernicoles d'Amérique du Nord, y compris celles du Québec. Le champignon colonise l'épiderme des chauves-souris, notamment leurs ailes et leur museau et endommage les tissus internes. Il perturbe ainsi l'hibernation des chauves-souris qui se réveillent plus fréquemment et épuisent prématurément leurs réserves corporelles ce qui entraîne souvent leur mort.

Le champignon responsable du SMB se transmet principalement par contact direct entre les chauves-souris lorsqu'elles se regroupent durant les périodes de reproduction et d'hibernation. Une fois établi dans un endroit, le champignon persiste dans l'environnement et peut être propagé par les chauves-souris d'un lieu contaminé à un endroit qui ne l'est pas.

Les humains peuvent également propager le champignon avec leurs bottes, leurs vêtements ou leur équipement utilisés durant la visite de grottes ou de cavernes. D'ailleurs, l'humain serait probablement responsable de l'introduction de ce champignon originaire d'Eurasie en Amérique du Nord dans une grotte touristique près de la ville d'Albany, dans l'État de New York, en 2006.

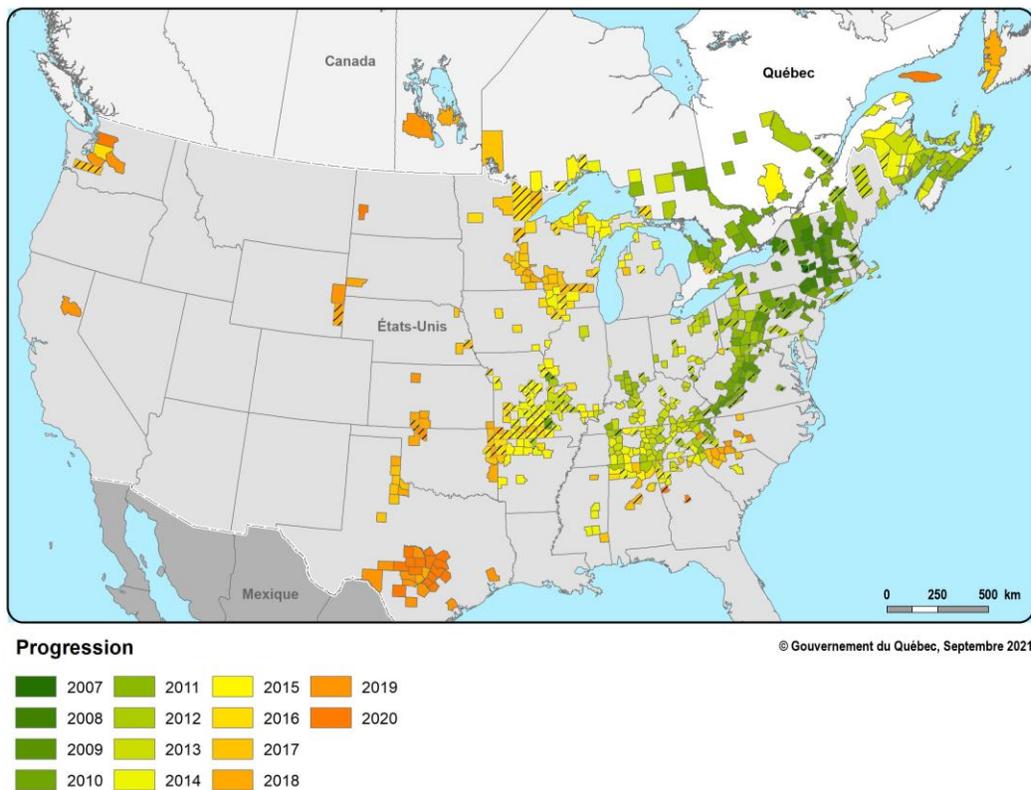
### 3.2 Problématique et objectifs de surveillance

Depuis sa découverte en 2006, le SMB a entraîné la mort de millions de chauves-souris en Amérique du Nord, causant des déclin fulgurants chez plusieurs espèces pouvant atteindre dans certaines populations jusqu'à 98 % pour la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), 100 % pour la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*), 93 % pour la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) et 35 % pour la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) (Cheng et coll., 2021).

Au Québec, le SMB a été documenté pour la première fois au printemps 2010, peu de temps après que des cas ont été rapportés en Ontario. Le SMB a ensuite été documenté au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse en 2011, à l'Île-du-Prince-Édouard en 2013, à Terre-Neuve-et-Labrador au printemps 2017 et au Manitoba en 2018. Dorénavant, le front de progression est rendu dans l'Ouest canadien et américain (figure 3.1).

La surveillance du SMB au Québec a débuté en 2008 et est réalisée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Elle s'inscrit aussi dans le cadre des programmes de suivi des chauves-souris réalisé par le ministère (MFFP, 2021) et a pour objectifs de :

- Suivre la répartition spatiale et temporelle du champignon (*Pd*) et de l'infection (SMB) qu'il cause chez les chauves-souris;
- Évaluer les conséquences de l'apparition du SMB sur les populations de chauves-souris du Québec.



**Figure 3.1** Distribution spatiale et temporelle de l'occurrence du SMB en Amérique du Nord de 2006 à 2020. La carte présente les comtés, les districts ou les autres subdivisions territoriales touchés par le SMB ou suspects de l'être (adapté du Réseau canadien pour la santé de la faune, 20 septembre 2021).

### 3.3 Méthode de surveillance

La surveillance du SMB suit la saisonnalité du cycle de vie des chauves-souris et leur utilisation de différents types d'habitats. Les sites échantillonnés, les spécimens et les prélèvements collectés diffèrent selon la période de l'année (figure 3.2).

#### Surveillance régulière du SMB durant l'hibernation

La surveillance régulière du SMB se déroule du 1<sup>er</sup> novembre au 31 mai de l'année suivante. Elle repose principalement sur le suivi des chauves-souris aux sites d'hibernation, appelés aussi hibernacles (c.-à-d. des grottes ou des cavernes naturelles ou toutes cavités créées par l'humain comme des mines ou des tunnels).

Les visites d'hibernacles sont réalisées généralement de la fin février au début mai, période durant laquelle les signes les plus évidents du SMB sont observés. Pour chaque hibernacle, le personnel du MELCCFP effectue :

- Le décompte visuel des chauves-souris par espèce, selon trois catégories :
  - Vivantes saines,
  - Vivantes présentant des signes de SMB (c.-à-d. des taches blanches visibles à l'œil nu ou des taches fluorescentes visibles à la lampe UV),
  - Mortes;
- La collecte de prélèvements à l'aide d'écouvillons sur des chauves-souris vivantes et/ou des parois de l'hibernacle pour détecter le champignon *Pd*;
- La collecte de spécimens morts ou moribonds qui seront euthanasiés.

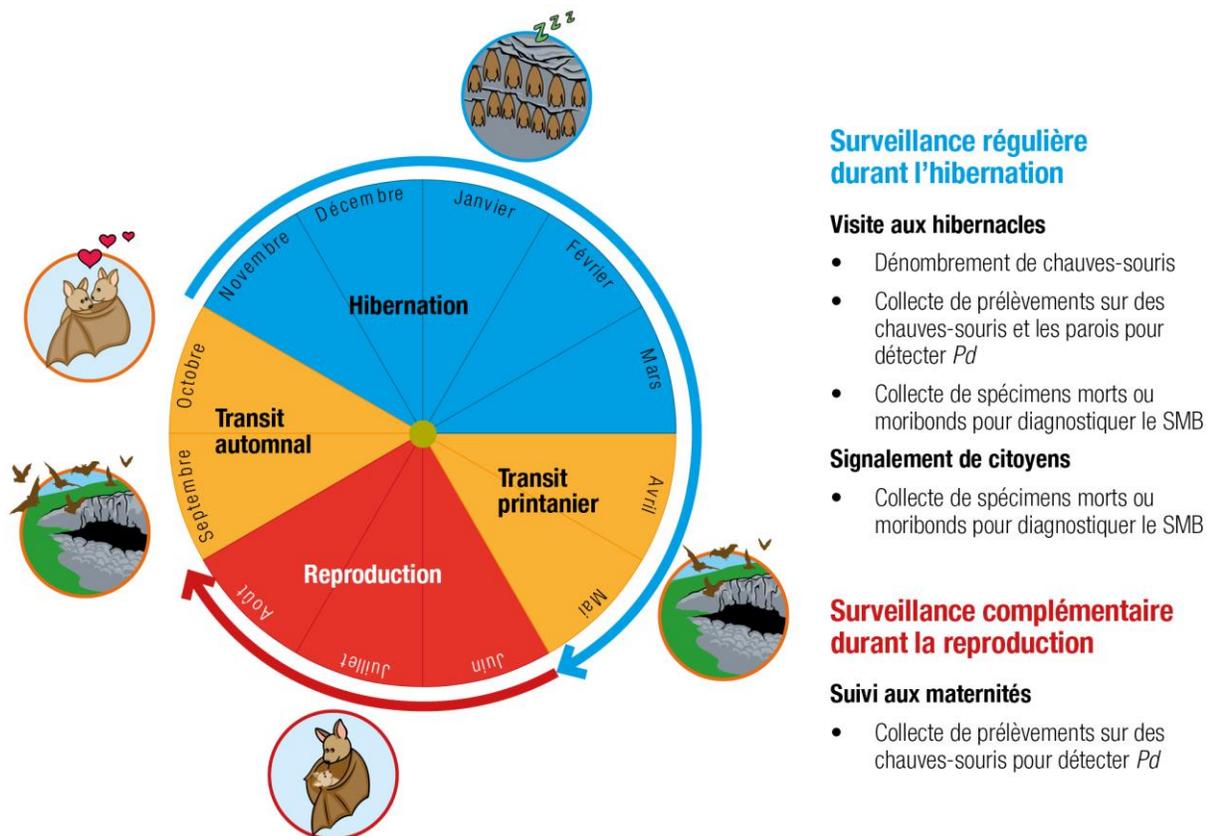
Par ailleurs, les chauves-souris mortes ou moribondes trouvées partout au Québec et qui proviennent de signalements des citoyens, des biologistes ou des techniciens sont aussi collectées par le Ministère dans le cadre de la surveillance du SMB.

#### Surveillance complémentaire du SMB durant la reproduction

Durant l'été, les chauves-souris femelles reproductrices se regroupent en colonies appelées aussi maternités. Ces colonies sont situées dans des structures naturelles ou anthropiques (p. ex., dortoirs, bâtiments ou granges) qui permettent de combler leurs besoins thermiques pendant la mise bas et l'élevage des jeunes.

Des travaux de capture de chauves-souris à certaines maternités pour suivre la dynamique de populations contribuent aussi à la surveillance du SMB et sont particulièrement utiles dans les régions où aucun hibernacle n'est connu. En plus des données démographiques recueillies dans le cadre de ces suivis, le personnel du MELCCFP effectue :

- L'examen visuel des ailes des chauves-souris capturées pour détecter les lésions caractéristiques du SMB;
- La collecte de prélèvements à l'aide d'écouvillon sur les ailes des chauves-souris vivantes pour détecter le champignon *Pd*.



**Figure 3.2** Principales activités réalisées dans le cadre de la surveillance du SMB selon le cycle de vie des chauves-souris. Au Québec, les captures de chauves-souris effectuées dans les colonies estivales (maternités) contribuent aussi à la surveillance du SMB (adapté de Groupe chiroptères).

### Traitement des spécimens et analyse des échantillons

Tous les spécimens de chauves-souris mortes sont expédiés au Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) à Saint-Hyacinthe pour être examinés en nécropsie par un pathologiste. Pour chaque spécimen, un examen histologique est réalisé pour détecter des lésions causées par la croissance du champignon *Pd* sur les tissus cutanés. Des prélèvements à l'aide d'écouvillons sont aussi effectués sur les ailes et le museau des chauves-souris afin de détecter le champignon par analyse génétique. Tous les écouvillons prélevés sur des chauves-souris mortes, mais aussi ceux prélevés sur des individus vivants et sur les parois des hibernacles sont envoyés au Animal Health Laboratory de l'Université de Guelph pour analyse moléculaire par RT-PCR.

Les résultats des analyses histologiques et génétiques sont ensuite rapportés selon différentes catégories de diagnostic qui décrivent soit la présence de l'infection (SMB) ou seulement celle du champignon (*Pd*) (tableau 3.1).

**Tableau 3.1 Différentes catégories pour rapporter les résultats dans le cadre de la surveillance du SMB, de 2015 à 2020.**

Catégorie	Description
<i>Diagnostic du SMB pour les chauves-souris mortes</i>	
Confirmé positif au SMB	Lésions histologiques ET détection de <i>Pd</i> par RT-PCR ou culture fongique.
Suspect au SMB (Présomption de SMB)	Un des critères suivants doit être respecté : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présences de lésions histologiques, mais <i>Pd</i> NON détecté par RT-PCR ou culture fongique;</li> <li>• Observation d'un ou de plusieurs signes cliniques ou environnementaux<sup>a</sup> ET détection de <i>Pd</i> par RT-PCR, culture fongique ou frottis direct (ruban adhésif);</li> <li>• Observations de multiples signes cliniques ou environnementaux<sup>a</sup> dans un secteur où le SMB a déjà été confirmé, mais aucun prélèvement réalisé;</li> <li>• Spécimen non analysé, mais provenant d'un événement de mortalité où un sous-échantillon de chauves-souris a été analysé et confirmé positif au SMB.</li> </ul>
Négatif	Aucune lésion histologique ET <i>Pd</i> NON détecté par RT-PCR ou culture fongique.
Incomplet	Aucune lésion histologique ET aucune analyse RT-PCR réalisée.
<i>Détection de <i>Pd</i> dans l'environnement pour les chauves-souris vivantes et les parois d'hibernacles</i>	
<i>Pd</i> présent	<i>Pd</i> détecté par RT-PCR
<i>Pd</i> absent	<i>Pd</i> NON détecté par RT-PCR

<sup>a</sup> Les signes cliniques ou environnementaux associés au SMB sont, entre autres, de nombreux spécimens morts dans l'hibernacle ou aux environs de celui-ci, des dommages aux ailes, des taches fluorescentes visibles à la lampe UV, des croissances fongiques (c.-à-d. des taches blanches) visibles à l'œil nu, des comportements anormaux chez les chauves-souris comme une activité diurne ou un éveil prématuré de l'hibernation.

## 3.4 Résultats et discussion

### Détection du SMB chez certaines espèces

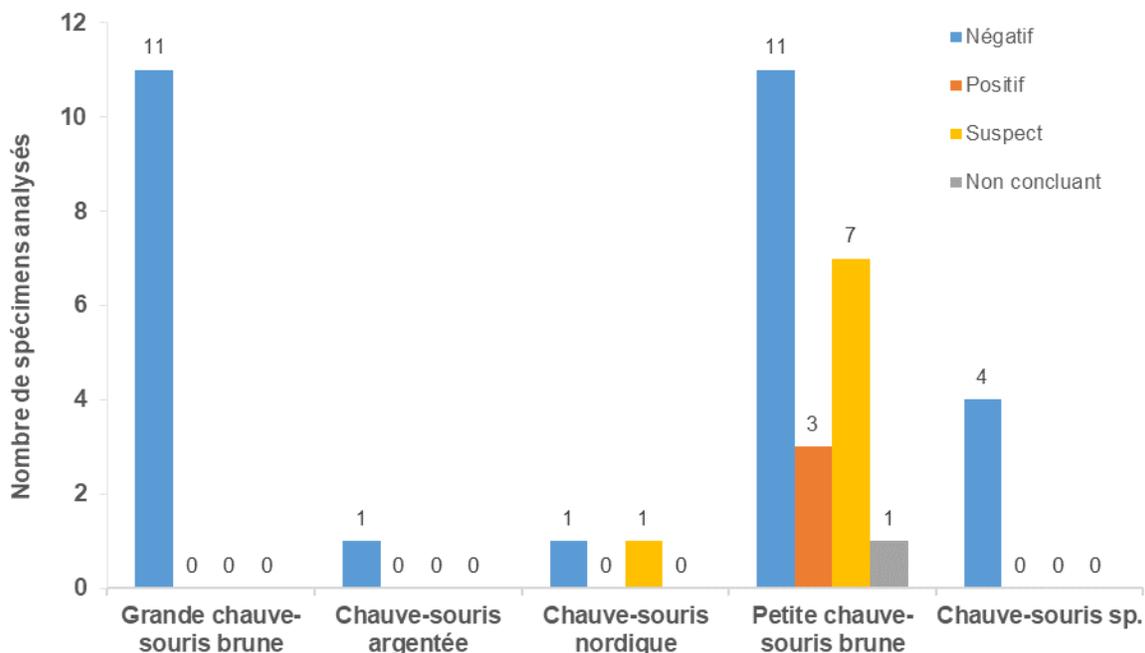
En tout, 40 spécimens de chauves-souris mortes ont été collectés et testés pour le SMB au Québec de 2015 à 2020 (figure 3.3). Parmi celles-ci, le SMB a été confirmé ou suspecté chez 11 spécimens de deux espèces, soit la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique. Toutes les grandes chauves-souris brunes, collectées à proximité ou dans des bâtiments à la suite de signalements de citoyens, se sont avérées négatives au SMB (figure 3.3). Ces résultats sont comparables à ceux observés ailleurs en Amérique du Nord (Cheng et coll., 2021). Bien que les grandes chauves-souris brunes échantillonnées au Québec de 2015 à 2020 ne provenaient pas de sites où le SMB avait été détecté, cette espèce serait moins vulnérable à la maladie, car elle a environ deux fois plus de réserves corporelles que la petite chauve-souris brune (Frank et coll., 2014). Le comportement d'hibernation des grandes chauves-souris brunes serait également moins favorable à la croissance et à la propagation du champignon (*Pd* dans l'environnement) (p. ex., hibernation en petits groupes d'individus isolés, utilisation de bâtiments comme hibernacles).

### Détection de *Pd* dans l'environnement

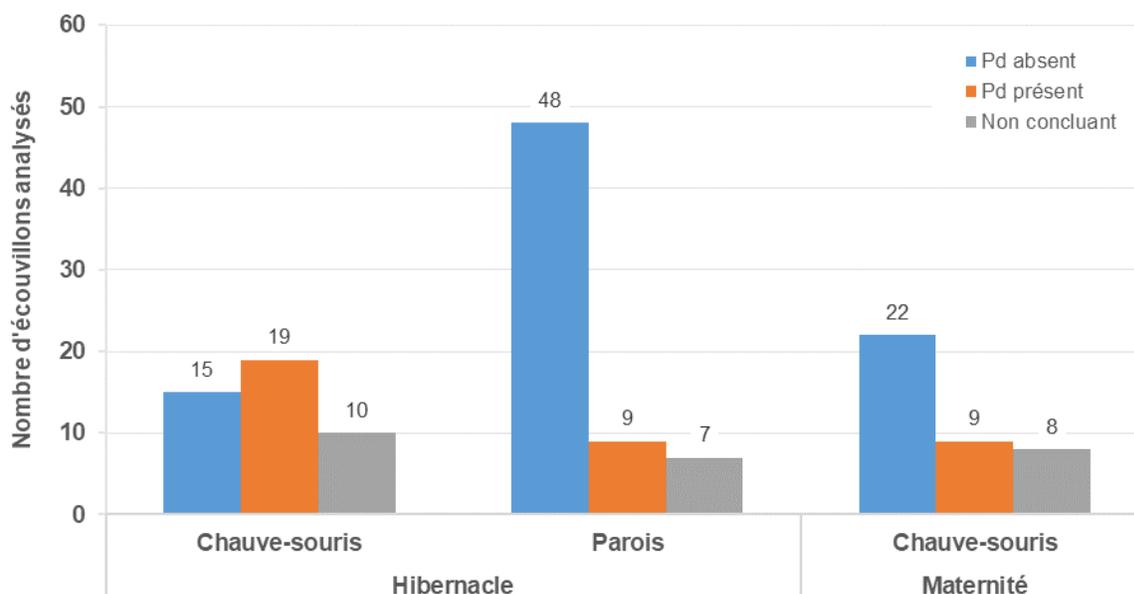
Bien que l'analyse des spécimens morts soit la seule méthode pour confirmer une infection au SMB, elle demeure limitée par le nombre de spécimens trouvés au moment de la visite sur le terrain. Il faut alors compter sur d'autres approches, comme l'échantillonnage de chauves-souris vivantes ou de parois d'hibernacles, pour documenter la présence du champignon *Pd* dans l'environnement et avoir un meilleur état de la situation.

De 2015 à 2020, 147 écouvillons ont été prélevés sur des chauves-souris vivantes ou des parois dans 20 hibernacles et 3 maternités du Québec (tableau 3.2). Le champignon *Pd* responsable du SMB a été détecté sur 19 chauves-souris vivantes et 9 échantillons de parois dans les hibernacles, alors qu'il a été détecté sur 9 chauves-souris vivantes échantillonnées en juillet dans les maternités (figure 3.4, tableau 3.2). Ces résultats montrent que, même en été, les chauves-souris peuvent transporter le champignon et le transmettre à d'autres individus qui fréquentent une même maternité.

Évidemment, le fait de ne pas détecter le champignon dans un échantillon ne signifie pas qu'il est absent de l'environnement. En effet, il est fréquent d'observer plusieurs écouvillons positifs et d'autres négatifs à un même site, la même année (tableau 3.2). Il faut donc redoubler de prudence et s'assurer d'adopter des mesures de décontamination lorsque l'on visite plusieurs sites.



**Figure 3.3 Résultats de l'analyse des spécimens de chauves-souris dans le cadre de la surveillance du SMB, de 2015 à 2020.**



**Figure 3.4** Résultats de l'analyse des écouvillons prélevés sur des chauves-souris vivantes et des parois dans des hibernacles et des maternités de 2015 à 2020 pour détecter la présence du champignon *Pd* dans l'environnement.

**Tableau 3.2** Résultats de l'analyse des écouvillons prélevés sur des chauves-souris vivantes (CS) ou des parois (P) dans des hibernacles ou des maternités au cours des hivers 2015 (2014-2015) à 2020 (2019-2020). Le nombre d'écouvillons avec un résultat positif (en gras), négatif (simple) et non concluant (italique) est indiqué pour chaque site.

Région administrative	N <sup>bre</sup> de sites	Nom du site	Année de détection de <i>Pd</i> <sup>a</sup>	Année de détection du SMB <sup>b</sup>	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019	2019 - 2020
<i>Hibernacle</i>										
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	1	Caverne Trou-de-la-Fée	2011-2012	2011-2012	<b>1 P</b>	<b>1 CS</b> <b>1 P</b>	<b>2 CS</b> <b>1 P</b>	- <sup>c</sup>	-	-
Côte-Nord (09)	2	Grotte de la Patate	2018-2019	2019-2020	-	2 P	-	-	<b>1 CS</b> 2 CS 3 P 2 P	<b>1 CS</b>
		Grotte des Trois Plaines	2019-2020	2019-2020	-	-	-	-	2 P	-
Chaudière-Appalaches (12)	1	Mine Montréal-Broughton	<i>Pd</i> absent <sup>d</sup>	-	-	-	-	-	5 P	-
Lanaudière (14)	1	Grotte de la Slide	<i>Pd</i> absent	-	-	-	2 P	-	-	-
Laurentides (15)	3	Grotte de la Maison de Pierre	<i>Pd</i> absent	-	-	2 P	-	-	-	-
		Grotte des Lames	2014-2015	2014-2015	<b>2 CS</b> <b>1 P</b>	<b>1 CS</b> <b>1 P</b> 1 CS	1 CS	1 P	-	2 CS 3 CS
		Grotte des nids de corbeaux	<i>Pd</i> absent	-	2 P	-	-	-	-	-

Région administrative	N <sup>bre</sup> de sites	Nom du site	Année de détection de <i>Pd</i> <sup>a</sup>	Année de détection du SMB <sup>b</sup>	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019	2019 - 2020	
Centre-du-Québec (17)	1	Mine Halifax	2010-2011	2010-2011	2 P	-	-	-	-	-	
Outaouais (07)	11	Caverne La Pêche	2009-2010	2009-2010	-	1 P	-	-	-	-	
		Caverne Lafèche	2009-2010	2009-2010	<b>1 CS</b> 1 P	<b>3 CS</b> 1 P 1 CS	<b>1 CS</b> 3 P 3 CS 1 P	-	-	<b>2 CS</b> 1 CS 2 P	
		Grotte de l'Ours	2019-2020	-	-	-	-	-	-	-	<b>1 CS</b> 1 CS 3 P 1 P
		Grotte des Pins	<i>Pd</i> absent	-	-	1 P	-	-	-	-	-
		Grotte Pointe-Comfort	2014-2015	-	<b>1 CS</b> 2 CS	-	-	-	-	-	-
		Grotte Rivière Noire	<i>Pd</i> absent	-	-	-	2 P	-	-	-	-
		Grotte des Marais	2015-2016	-	-	<b>1 CS</b> 2 P	-	-	-	-	-
		Mine Back Smith	<i>Pd</i> absent	-	-	2 P	-	-	-	-	-
		Mine Bell Graphite	<i>Pd</i> absent	-	-	-	2 P	-	-	-	-
		Mine Emerald	2009-2010	2009-2010	-	1 CS 1 P	-	-	-	<b>1 CS</b> 1 CS 2 P	-
Mine High Rock	2010-2011	2010-2011	1 P	4 CS	1 P	-	-	-	-		
<i>Maternité</i>											
Côte-Nord (09)	2	Caillou	2017-2018	-	-	-	-	<b>2 CS</b> 1 CS	-	-	
		Mabille	2018-2019	-	-	-	-	-	<b>2 CS</b> 4 CS 2 CS	-	
Nord-du-Québec (10)	1	Spodumène	2017-2018	-	-	-	-	<b>5 CS</b> 5 CS	-	-	

<sup>a</sup> L'année de détection de *Pd* peut être déterminée par plusieurs échantillons, c'est-à-dire des chauves-souris mortes ou vivantes, ou des écouvillons de paroi.

<sup>b</sup> L'année de détection du SMB est déterminée après l'analyse de spécimens de chauves-souris mortes (voir tableau 3.1 pour les catégories de diagnostics).

<sup>c</sup> Aucun suivi n'a été réalisé.

<sup>d</sup> Bien que le champignon *Pd* n'ait pas été détecté dans les échantillons analysés, celui-ci peut être présent dans l'environnement.

## Progression du SMB et du champignon *Pd* au Québec

De 2015 à 2020, les écouvillons et les spécimens recueillis dans le cadre des visites d'hibernacles ou de maternités ont permis de préciser la répartition du champignon en Outaouais dans trois nouveaux sites, c'est-à-dire la grotte Pointe-Comfort (2014-2015), la grotte des Marais (2015-2016) et la grotte de l'Ours (2019-2020), mais aussi de documenter la progression du champignon et de l'infection dans différents secteurs de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec (tableau 3.2).

### Île d'Anticosti

La première détection du champignon responsable du SMB sur l'île d'Anticosti a été faite durant l'été 2018, sur deux chauves-souris vivantes de la maternité de Caillou (tableau 3.2). Le champignon a ensuite été documenté dans l'hibernacle de la grotte de la Patate aux hivers 2018-2019 et 2019-2020. C'est d'ailleurs au début de l'hiver 2019-2020 que deux petites chauves-souris brunes mortes se sont avérées suspectes au SMB. Au printemps 2020, une troisième petite chauve-souris brune, cette fois prélevée dans une maternité près de Port-Meunier, où plusieurs individus ont été trouvés morts, s'est avérée positive au SMB. Une quatrième et dernière petite chauve-souris brune morte, collectée durant l'été 2020 à l'hibernacle de la grotte des Trois Plaines, était aussi suspecte au SMB.

L'arrivée du SMB sur l'île d'Anticosti a causé des déclinés importants dans les populations de chauves-souris cavernicoles. Selon les données du programme de suivi des maternités du Ministère, la colonie située près de Port-Meunier, inventoriée en 2020, est passée de 400 individus à 0 l'année suivante (2021) (MFFP, 2022). Un portrait comparable a été observé à la grotte de la Patate alors qu'une centaine de chauves-souris étaient observées durant les décomptes avant l'arrivée du SMB, comparativement à moins de sept individus lors de la première détection du champignon, pour se chiffrer à zéro individu depuis que le SMB a été confirmé.

### Détections les plus nordiques

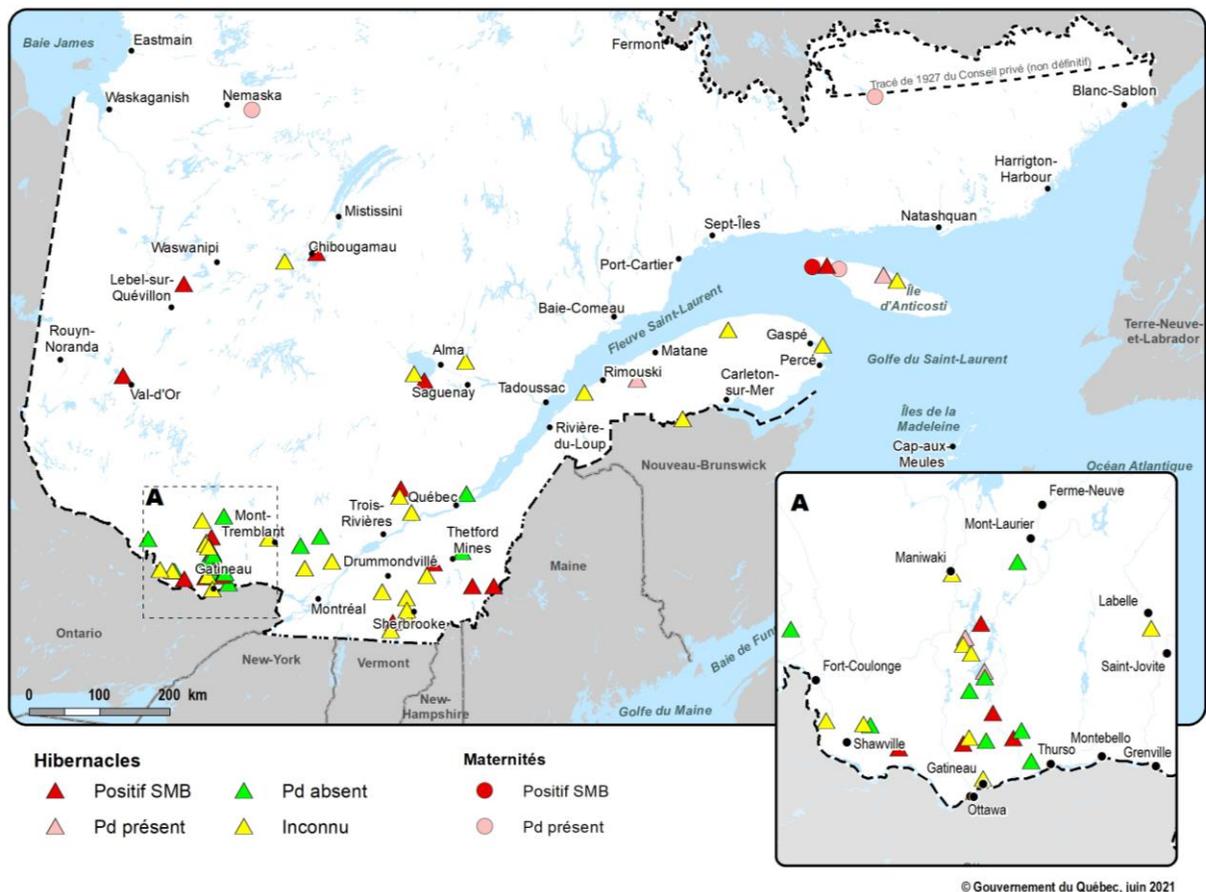
Les détections les plus nordiques du champignon *Pd* ont été documentées durant les étés 2018 et 2019, sur des chauves-souris vivantes de la maternité de Spodumène, dans le Nord-du-Québec, et de la maternité de Mabile, sur la Basse-Côte-Nord, à la frontière du Labrador, respectivement (tableau 3.2, figure 3.5). Même si aucun spécimen mort n'a pu être analysé pour confirmer le SMB, les chauves-souris vivantes échantillonnées étaient pour la plupart en faible condition physique et avaient des dommages aux ailes qui sont caractéristiques d'une infection au SMB.

Aucun hibernacle n'est connu au nord du 50<sup>e</sup> parallèle. Dans cette portion du Québec, seules les données recueillies aux maternités permettent de documenter la progression du SMB et de suivre ses conséquences sur les populations chauves-souris.

### Persistance de *Pd* et récurrence du SMB à des sites déjà contaminés

Les écouvillons prélevés dans le cadre des visites annuelles des sites d'hibernation ont permis de confirmer que, dans certains cas, le champignon est toujours présent dans l'environnement, et ce, même plusieurs années après les premières détections. Ces observations ont été faites à la caverne du Trou de la Fée où *Pd* a été détecté 6 ans après la première détection, ainsi qu'à la caverne Laflèche et à la mine Emerald où *Pd* est toujours présent 10 ans après son arrivée (tableau 3.2).

Parmi les spécimens positifs au SMB, il est intéressant de noter que plusieurs provenaient d'événements de mortalité survenus quatre à cinq ans après les premières détections du SMB. C'est le cas notamment de la Mine High Rock en Outaouais et de la grotte des Lames dans les Laurentides (tableau 3.2). Ces résultats démontrent que le SMB continue de causer de la mortalité chez la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique plusieurs années après que la maladie s'est bien établie à un site.



**Figure 3.5** Localisation des hibernacles et des maternités inventoriés de 2015 à 2020 afin de documenter la présence du champignon *Pd* et du SMB. Le statut « positif SMB » signifie que des spécimens morts prélevés au site se sont avérés « positifs » ou « suspects » au SMB. Le statut « *Pd* présent » signifie que le champignon a été détecté dans l’environnement, alors que « *Pd* absent » indique qu’il n’a pas encore été détecté. Le statut « Inconnu » signifie qu’aucun spécimen ni prélèvement n’a été collecté au site.

### 3.5 Changements climatiques

Les effets des changements climatiques sur la dynamique du SMB et ses conséquences sur les chauves-souris sont difficiles à prévoir. Il faut savoir que le microclimat des hibernacles (température et humidité) est un facteur clé qui détermine la survie des chauves-souris durant la période critique de l'hibernation. Bien qu'une hausse des températures puisse réduire les dépenses énergétiques des chauves-souris durant l'hiver, elle pourrait aussi augmenter ou réduire la croissance du champignon, selon l'emplacement géographique de l'hibernacle.

Une étude récente réalisée à l'échelle de l'Amérique du Nord a tenté de prédire les effets des conditions climatiques de 2050 sur le champignon responsable du SMB pour ensuite évaluer les conséquences sur les chauves-souris (McClure et coll., 2022). Selon ces travaux, les changements climatiques devraient réduire les conséquences négatives du SMB. Toutefois, il est fort possible que ces changements surviennent « trop tard » pour empêcher les déclinés causés par le SMB, surtout si l'on considère la vitesse de propagation du SMB à l'échelle de l'Amérique du Nord.

Évidemment, les changements climatiques pourraient engendrer d'autres conséquences négatives qui nuiraient aux chauves-souris à d'autres périodes de leur cycle de vie (p. ex., déclin d'abondance des insectes durant l'été, sécheresse estivale, etc.).

### 3.6 Conclusion

Le programme de surveillance du SMB a permis de constater que le champignon et la maladie continuent leur progression au Québec, notamment sur la Côte-Nord et dans le Nord-du-Québec. C'est d'ailleurs en combinant les données recueillies aux hibernacles avec celles collectées aux maternités qu'il a été possible de documenter l'arrivée du SMB dans des secteurs éloignés de ces régions. Les suivis à long terme dans plusieurs hibernacles de la province ont confirmé que le champignon est toujours présent dans l'environnement, 10 ans après les premières détections. Ces travaux ont aussi permis de démontrer que le SMB cause encore de la mortalité même quatre à cinq ans après son apparition dans un hibernacle.

Globalement, le nombre de chauves-souris demeure très faible dans la majorité des hibernacles visités. Les efforts pour améliorer le nombre d'hibernacles connus sont utiles afin d'obtenir un meilleur portrait de l'état des populations de chauves-souris. Puisqu'il n'existe toujours aucun traitement efficace à grande échelle contre le SMB, la situation des chauves-souris cavernicoles demeure précaire au Québec, comme ailleurs en Amérique du Nord.

#### 2021 et 2022 : en bref

- Aucune mort associée au SMB n'a été confirmée au Québec en 2021 et en 2022.
- Durant cette période, le champignon (*Pd*) et l'infection (SMB) ont continué leur progression dans l'Ouest canadien. En effet, *Pd* a été détecté en Saskatchewan en 2021, puis en Alberta et en Colombie-Britannique en 2022. Le SMB a pour sa part été confirmé seulement chez une seule petite chauve-souris brune dans le sud de la Saskatchewan en 2021.
- La surveillance du SMB se poursuit toujours au Québec dans le cadre des différents programmes de suivi des chauves-souris réalisés par le MELCCFP. Dans les prochaines années, les efforts serviront notamment à documenter si le champignon est présent dans les sites pour lesquels il n'avait pas encore été détecté.
- Les résultats de la surveillance du SMB obtenus à ce jour au Canada sont accessibles en ligne sur le site Web du [CWHC-RCSF : Canadian Wildlife Health Cooperative — Réseau canadien pour la santé de la faune](#).

### 3.7 Remerciements

Nous remercions les biologistes et les techniciens de la faune des directions régionales de la gestion de la faune (DGFa) du MELCCFP ainsi que les étudiants gradués qui ont participé aux différents suivis dans les hibernacles et les maternités ; sans eux, il n'aurait pas été possible de suivre l'état de la situation du SMB dans plusieurs régions du Québec. Nous remercions également les agents de protection de la faune qui ont participé à la collecte de spécimens à la suite des signalements de citoyens. Enfin, nous remercions l'équipe du CQSAS pour l'examen des chauves-souris qui leur ont été expédiées.

### 3.8 Références

- CHENG, T. L., J. D. REICHARD, J. T. COLEMAN, T. J. WELLER, W. E. THOGMARTIN, B. E. REICHERT, A. B. BENNET, H. G. BRODERS, J. CAMPBELL, K. ETCHISON et coll. (2021). "The scope and severity of white-nose syndrome on hibernating bats in North America", *Conservation Biology*, 1-12 [<https://doi.org/10.1111/cobi.13739>].
- FRANK, C. L., A. MICHALSKI, A. A. MCDONOUGH, M. RAHIMIAN, R. J. RUDD et C. HERZOG (2014). "The resistance of a North American bat species (*Eptesicus fuscus*) to white-nose syndrome (WNS)", *PLoS ONE*, 9(12): e113958 [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113958>].
- MCCLURE, M. L., C. R. HRANAC, C. G. HAASE, S. MCGINNIS, B. G. DICKSON, D. T. S. HAYMAN, L. P. MCGUIRE, C. L. LAUSEN, R. K. PLOWRIGHT, N. FULLER et S. H. OLSON (2022). "Projecting the compound effects of climate change and white-nose syndrome on North American bat species", *Climate Change Ecology*, 3: 100047 [<https://doi.org/10.1016/j.ecochg.2021.100047>].
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2021). *Programmes de suivi des chauves-souris*, document interne, gouvernement du Québec, Québec, 46 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2022). *Programme de suivi des colonies estivales [maternités] de chauves-souris — Bilan de l'inventaire 2021*, document interne, gouvernement du Québec, Québec, 26 p.

## 4. Maladie débilante chronique

Isabelle Laurion et Jean-Philippe Dion

Division de la biosécurité et de la santé des animaux sauvages, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, MELCCFP

### Faits saillants

- La maladie débilante chronique (MDC) est une maladie évolutive mortelle du système nerveux central qui touche les membres de la famille des cervidés. Lorsqu'elle est introduite et non contrôlée en milieu naturel, elle peut entraîner le déclin important et irréversible des populations.
- Détectée pour la première fois en 1967 aux États-Unis, la maladie se propage particulièrement rapidement depuis les années 2000.
- Au Québec, un programme de surveillance de la MDC a été mis en place en 2007 afin de détecter rapidement toute introduction de la maladie.
- En 2018, 11 cas de MDC ont été détectés dans un élevage des Laurentides. Depuis, la surveillance des cervidés sauvages a été rehaussée au Québec, particulièrement autour de l'élevage atteint. Aucun cas n'a été détecté parmi les 14 919 cerfs de Virginie, 163 originaux et 13 caribous analysés de 2015 à 2020.
- La surveillance de la MDC est toujours requise pour permettre une réaction rapide afin de protéger le cheptel de cervidés sauvages et réduire le risque d'établissement de la maladie dans la faune.

### 4.1 Description de la maladie

La maladie débilante chronique (MDC) est une maladie évolutive mortelle du système nerveux central qui touche les membres de la famille des cervidés. Au Québec, les espèces sauvages susceptibles sont donc le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), l'orignal (*Alces alces*) et le caribou (*Rangifer tarandus*).

La MDC est une encéphalopathie spongiforme transmissible (EST), au même titre que l'encéphalopathie spongiforme bovine (la maladie de la vache folle), la tremblante du mouton et la maladie de Creutzfeldt Jakob, laquelle affecte l'humain. À l'heure actuelle, aucune preuve scientifique n'indique que la MDC puisse se transmettre aux humains. Cependant, Santé Canada recommande de ne pas consommer la viande ou les produits provenant d'un animal infecté.

Les EST sont causées par un prion, soit une protéine naturellement présente à la surface des cellules du système nerveux. Les prions qui causent les EST ont une conformation anormale et sont capables de transmettre cette anomalie aux prions sains. L'accumulation de prions anormaux provoque l'éclatement des cellules nerveuses et, conséquemment, des lésions au cerveau des animaux atteints.

Le prion se concentre dans le système nerveux, mais se retrouve également dans la salive, l'urine, le sang et les fèces des animaux atteints, et ce, même en l'absence de signes visibles de la maladie. La transmission se fait principalement par contact direct entre les animaux et par contact indirect avec un environnement contaminé par le prion.

La contamination environnementale joue d'ailleurs un rôle important dans la transmission de la MDC. La durée de vie exacte du prion de la MDC dans l'environnement n'est pas connue, mais en comparaison, le

prion de l'encéphalopathie spongiforme bovine peut demeurer infectieux pendant cinq ans dans le sol et celui de la tremblante du mouton, au moins 16 ans. Le prion est extrêmement résistant au froid, à la chaleur et à de nombreux désinfectants chimiques.

Les signes cliniques de la maladie commencent généralement à se manifester après une période d'incubation de 16 à 36 mois. Les signes suivants peuvent être observés chez un cervidé atteint de la MDC :

- Animal très maigre et pelage terne;
- Agressivité, panique ou autre comportement anormal;
- Incoordination et tremblements, posture atypique des membres et de la tête, incapacité à évaluer les distances, etc.);
- Tête et oreilles basses, position d'appui des membres élargie;
- Salivation excessive, augmentation de la consommation d'eau et de la production d'urine, déglutition difficile.

La période pendant laquelle les animaux présentent des signes cliniques varie normalement de quelques semaines à quelques mois, jusqu'à ce que la maladie entraîne invariablement la mort de l'animal. Pendant les 12 premiers mois de l'infection, les épreuves de dépistage ne parviennent généralement pas à détecter la maladie.

## 4.2 Problématique et objectifs de surveillance

Depuis son apparition au Colorado en 1967, chez un cerf mulet en captivité, la MDC s'est propagée à 24 États américains et trois provinces canadiennes (figure 4.1). En 2018, un premier cas de MDC a été détecté au Québec, dans un élevage de cerfs rouges des Laurentides. Tous les animaux de l'élevage ont été abattus et tous les adultes analysés. Dix cas additionnels ont été répertoriés. À l'extérieur de l'Amérique du Nord, la MDC a été détectée en Corée du Sud (1997), en Norvège (2016), en Finlande (2018) et en Suède (2019).

À ce jour, seul l'État de New York, où la maladie a été détectée en 2005, est parvenu à éliminer la MDC de la faune. Lorsque non contrôlée, la MDC peut entraîner un déclin important et irréversible des populations. Il est estimé qu'un déclin de la population survient lorsque la prévalence atteint de 5 % à 30 % dans la population. Au Wyoming, où la prévalence de la MDC dans les populations de cerf muets dépasse 20 %, une baisse annuelle moyenne de la population de 21 % directement liée à la maladie a été observée.

Face à l'expansion rapide de la MDC en Amérique du Nord au cours des années 2000, le gouvernement du Québec a mis en place un programme de surveillance de la maladie chez les cervidés sauvages en 2007. Depuis 2018, cette surveillance s'est intensifiée, particulièrement dans le secteur où se situe l'élevage dans lequel la maladie a été détectée. La surveillance et le contrôle de la maladie dans la faune sont sous la responsabilité du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), alors que pour les élevages ces activités sont sous la responsabilité du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) selon leurs champs respectifs de compétence.

La surveillance de la MDC au Québec a pour objectifs :

- De détecter rapidement une éventuelle introduction de la MDC chez les cerfs sauvages du Québec, dans le but d'optimiser l'efficacité des interventions en cas de détection et d'en minimiser les coûts;
- Dans les secteurs où le risque d'introduction de la MDC est élevé, de détecter la maladie alors que son élimination est encore possible, soit avant qu'elle ne s'établisse en milieu naturel.

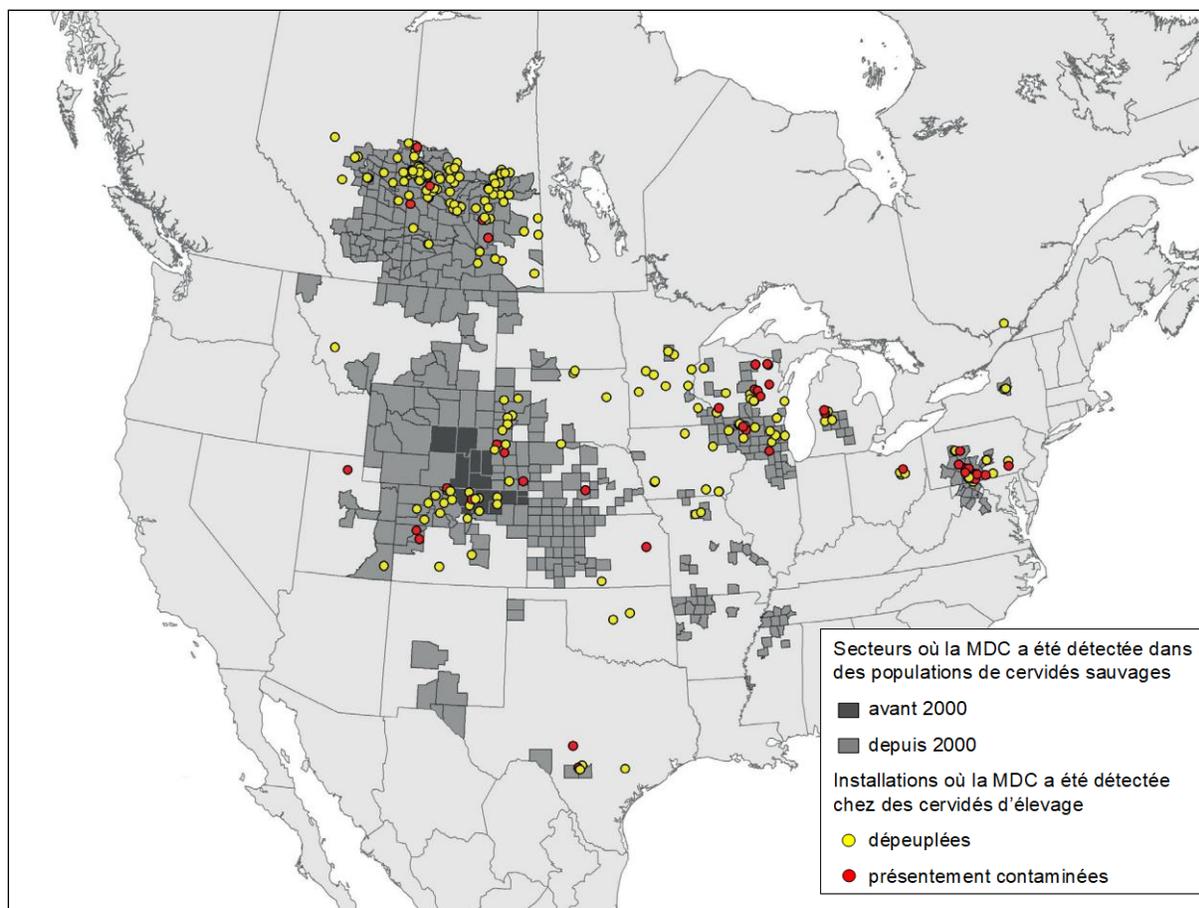


Figure 4.1 Distribution de la MDC en Amérique du Nord en novembre 2020 (adapté de U.S. Geological Survey, <https://www.usgs.gov/>).

## 4.3 Méthode de surveillance

### Spécimens ciblés

Pour optimiser la surveillance, les efforts d'échantillonnage sont orientés vers les catégories de spécimens chez qui la maladie a le plus de risque d'être détectée au Québec. Il s'agit, en ordre d'importance :

- Des cerfs de Virginie : la principale espèce visée par la surveillance, car elle est la plus susceptible à être infectée par la MDC;
- Des autres espèces de cervidés sauvages (orignaux et caribous) : échantillonnés uniquement de façon opportuniste.

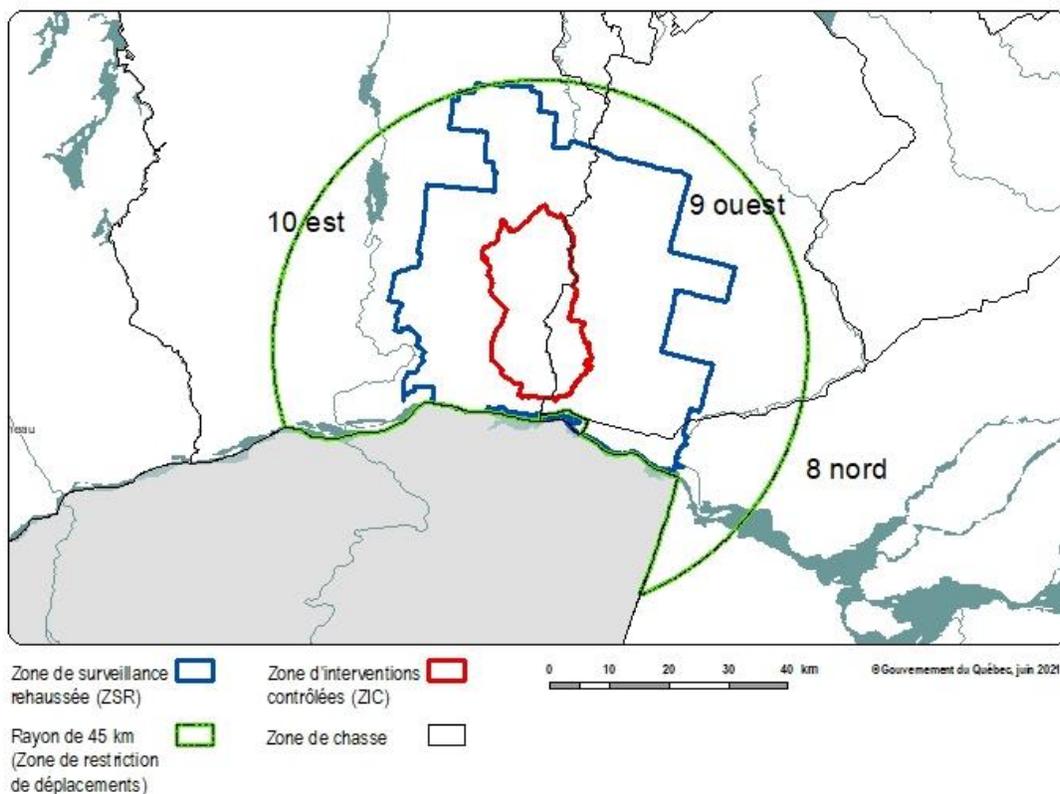
Seuls les cervidés de plus d'un an font l'objet d'une analyse, puisque les tests diagnostiques ne parviennent généralement pas à détecter la maladie chez les animaux infectés depuis moins de 12 mois.

Comme les structures à analyser se trouvent au niveau du cerveau, les prélèvements ne peuvent être réalisés que sur des animaux morts. Les spécimens recueillis proviennent de différentes sources :

- **Animaux abattus à l'automne, à la chasse** : Ils constituent l'essentiel de la surveillance en milieu naturel, compte tenu de leur grande disponibilité. Au Québec, un coupon de transport doit être fixé à l'animal après sa mort. Grâce au numéro de ce coupon, le Ministère a accès à toute l'information saisie lors de l'enregistrement du gibier (p. ex., sexe de l'animal, coordonnées du lieu de l'abattage, coordonnées du chasseur, etc.);
- **Cervidés sauvages à l'apparence ou au comportement anormal, ou trouvés morts de cause indéterminée signalés par des citoyens** : Bien que relativement peu fréquents, ces spécimens constituent une priorité en ce qui concerne l'échantillonnage, puisqu'ils ont une probabilité plus élevée d'être infectés par la MDC;
- **Autres sources ponctuelles** (accidents de la route, braconnage, etc.).

### Période, territoire et effort d'échantillonnage

La surveillance de la MDC se déroule principalement à l'automne, durant la saison de chasse au cerf de Virginie. Le nombre de spécimens à échantillonner est déterminé en fonction du niveau de risque d'introduction de la maladie. Celui-ci a grandement varié au Québec pour la période de 2015 à 2020, principalement à la suite de la détection de la maladie en 2018. Depuis cet événement, le territoire de surveillance se découpe en 3 secteurs : 1) la zone de surveillance rehaussée (ZSR); 2) le rayon de 45 km, à l'extérieur de la ZSR; et 3) ailleurs au Québec (figure 4.2). Le tableau 4.1 à la fin de cette section présente un résumé de l'effort d'échantillonnage par secteur de 2015 à 2020.



**Figure 4.2** Localisation des différents secteurs de surveillance de la MDC, depuis 2018.

### **La zone de surveillance rehaussée (ZSR)**

Dans les semaines qui ont suivi la détection des cas de MDC dans l'élevage en 2018, deux zones d'interventions ont été créées : une « zone d'intervention contrôlée » (ZIC) de 400 km<sup>2</sup>, qui s'étendait sur environ 7,5 km autour de l'élevage touché, et une « zone de surveillance rehaussée » (ZSR), composée du territoire de 17 municipalités incluses, en tout ou en partie, dans un rayon de 15 km autour de l'élevage où les cas ont été détectés (figure 4.2). En 2018, la chasse a été interdite dans la ZIC afin de permettre des opérations d'abattage d'urgence intensives. Ces opérations, menées par le Ministère, avec le soutien d'une firme externe possédant une expertise spécialisée en réduction de populations de cervidés, visaient à éliminer le plus d'animaux possible qui pouvaient avoir été en contact avec des cerfs infectés de l'élevage. Tous les cerfs abattus âgés de plus d'un an ont été analysés.

Dans la portion de la ZSR autour de la ZIC, tous les cerfs de Virginie et les orignaux âgés de plus d'un an, abattus à la chasse, devaient être échantillonnés pour la MDC. Pour ce faire, les chasseurs devaient se présenter dans une des stations d'enregistrement dans le rayon de 45 km autour de la ferme infectée. Du personnel du Ministère y était présent pour effectuer les prélèvements. L'échantillonnage des cervidés abattus dans la ZSR était obligatoire en 2018, 2019 et 2020.

En 2019, la ZIC a été abolie et les chasseurs ont été mis à contribution pour la surveillance de la MDC dans l'ensemble de la ZSR. À partir de cette période, le nombre d'échantillons à analyser dans la ZSR a été déterminé annuellement, en fonction de la taille de la population de cerfs dans ce secteur (tableau 4.1). Le nombre d'échantillons analysés doit permettre de détecter la présence de la maladie avant que celle-ci ne s'établisse en milieu naturel, c'est-à-dire avant que la prévalence n'atteigne 1 % (intervalle de confiance de 99 %). Au-delà de cette prévalence, les experts considèrent que la maladie est bien établie dans un secteur et qu'elle est alors impossible à éliminer. Des modalités de chasse très permissives ont été mises en place afin d'atteindre la cible de cerfs à analyser, mais aussi dans le but d'abaisser les populations de cette espèce dans la zone et ainsi réduire les possibilités de transmission de la maladie, c'est-à-dire une chasse permise à tous les segments de la population de cerfs (mâles, femelles et faons) durant toute la saison (21 septembre au 17 novembre 2019) et autorisant tous les engins de chasse (carabine, arme à chargement par la bouche, fusil, arc ou arbalète).

En 2020, des permis de chasse aux cerfs sans bois ont été délivrés dans la ZSR afin d'y maintenir les faibles densités de cerfs et de permettre l'analyse du nombre visé de cerfs dans ce secteur. Des alternatives ont été développées pour obtenir les échantillons lorsque les chasseurs choisissaient d'utiliser le nouveau système d'enregistrement en ligne. Ainsi, les boucheries ont participé à la surveillance en conservant pour le Ministère les têtes des cerfs et des orignaux qui leur étaient confiés. De plus, le Ministère a mis en place sept sites de dépôt où se trouvait un congélateur dans lequel les chasseurs pouvaient laisser la tête de leur gibier pour analyse. Finalement, les chasseurs pouvaient toujours se présenter à une station d'enregistrement ciblée, pour faire échantillonner leur cerf ou leur orignal.

### **Le rayon de 45 km (zone de restriction de déplacements)**

Une zone d'un rayon de 45 km a été délimitée en 2018 autour de l'élevage infecté, avec comme but premier d'éviter la propagation de la maladie à de nouveaux secteurs (figure 4.2). Les cervidés abattus dans ce rayon devaient être enregistrés à l'intérieur de ce même périmètre et certaines pièces anatomiques des animaux n'étaient pas autorisées à sortir du rayon.

En 2018 et 2019, tous les chasseurs qui se présentaient à une station d'enregistrement du 45 km étaient invités, sur une base volontaire, à faire analyser leur gibier, mais seuls les chasseurs ayant abattu un animal dans la ZSR y étaient légalement tenus. Ainsi, la presque totalité des cerfs et des orignaux abattus dans le rayon de 45 km a été analysée, de même que plusieurs animaux enregistrés dans ces mêmes stations, mais abattus à l'extérieur du rayon.

En 2019, des efforts importants ont été déployés afin de réduire temporairement les populations de cerfs dans les zones de chasse adjacentes à l'élevage et y rehausser la surveillance de la MDC. Pour y arriver, des permis de cerfs sans bois ont été délivrés dans les zones de chasse 9 ouest et 10 est, lesquelles sont en partie incluses dans le rayon de 45 km.

En 2020, l'obligation pour les chasseurs de faire analyser leur gibier s'est étendue à l'ensemble du rayon de 45 km. Comme dans la ZSR, les chasseurs pouvaient se présenter à une station d'enregistrement, à une boucherie ou à un site de dépôt localisés dans ce périmètre pour faire échantillonner leur gibier.

### **Ailleurs au Québec**

Dans le reste du Québec, l'effort d'échantillonnage pour surveiller la MDC est distribué proportionnellement au risque d'introduction et de propagation de la maladie.

De 2015 à 2017, la surveillance était concentrée dans les régions de l'Estrie et de la Montérégie, tout comme c'était le cas depuis 2007. Ces deux régions étaient jugées à risque compte tenu de leur proximité avec l'État de New York où des cas avaient été rapportés en 2005. Ces régions possèdent également des densités de cerfs parmi les plus élevées de la province (à l'exception de l'île d'Anticosti) ainsi qu'un bon nombre d'élevages de cervidés.

La presque totalité des échantillons analysés pour la MDC était prélevée sur des têtes de cerfs de Virginie abattus à la chasse que des boucheries de l'Estrie et de la Montérégie conservaient pour le MELCCFP. De 1 000 à 1 200 analyses étaient disponibles chaque année pour la surveillance de la MDC dans la faune.

À la suite de la détection des cas dans l'élevage en 2018, l'effort d'échantillonnage a été intensifié et ajusté sur le territoire. Le réseau de boucheries de l'Estrie et de la Montérégie qui participait à la surveillance s'est étendu aux régions de la Capitale-Nationale, de Chaudière-Appalaches, de la Mauricie, du Centre-du-Québec, de Lanaudière et du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Ces régions ont été ajoutées en raison de leurs fortes densités de cerfs de Virginie ou de la présence d'élevages de cerfs rouges.

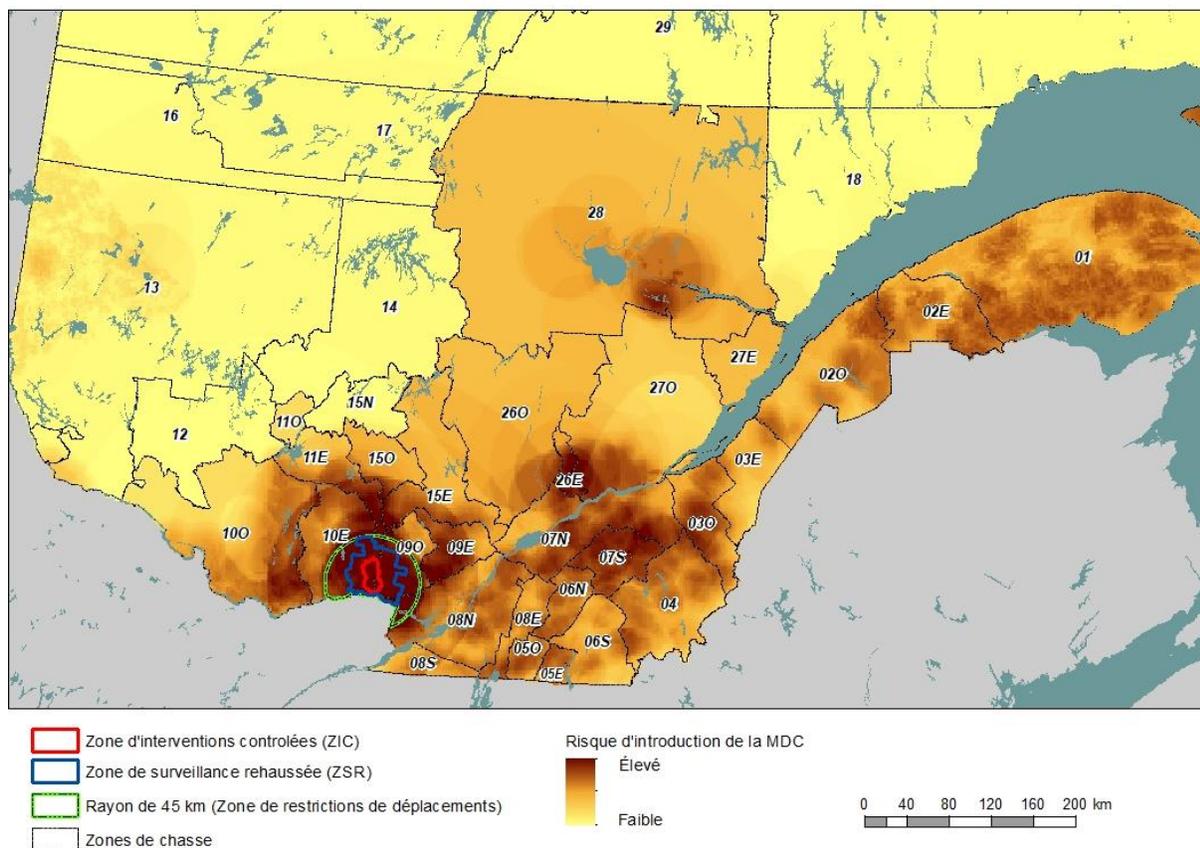
En 2019, l'effort d'échantillonnage s'est concentré dans certains secteurs de la Mauricie, de la Capitale-Nationale, des Laurentides, de la Montérégie et de l'Outaouais, en raison de la présence d'élevages ayant reçu antérieurement des cerfs en provenance de la ferme infectée. Une soixantaine de boucheries, réparties dans neuf régions administratives, ont contribué à la collecte d'échantillons de cerfs de Virginie récoltés à la chasse. De plus, la délivrance de permis de cerfs sans bois dans les zones de chasse 9 ouest et 10 est a permis d'augmenter considérablement la surveillance dans les portions de ces zones situées à l'extérieur du rayon de 45 km.

En 2020, un modèle géomatique a été développé afin de mieux répartir l'effort d'échantillonnage en fonction du risque dans les différentes régions de la province, en excluant l'île d'Anticosti (figure 4.3; Comité scientifique sur la maladie débilatante chronique des cervidés, 2021). Encore une soixantaine de boucheries réparties dans neuf régions administratives ont participé à la collecte d'échantillons.

Le modèle géomatique se base sur les sept variables suivantes pour déterminer les secteurs où le risque d'introduction de la MDC est plus élevé :

- Les éclosions connues de MDC et, dans les cas où la maladie a été éliminée, l'année de la dernière occurrence;
- Les élevages associés à une précédente éclosion de MDC et l'année du contact à risque;
- Les lieux de garde en captivité, selon la taille de leur troupeau et leur participation à un programme de certification pour la MDC;
- La densité de cerfs de Virginie sauvages;
- Les échantillonnages précédents;
- La localisation de ravages de cerfs de Virginie;
- Les sols argileux, lesquels augmentent la capacité d'infection du prion.

Le modèle est appelé à évoluer selon les nouvelles données et connaissances qui deviendront disponibles. Il devrait être mis à jour chaque année.



**Figure 4.3** Représentation du niveau de risque d'introduction de la MDC au Québec pour l'année 2020.

**Tableau 4.1** Nombre de cerfs de Virginie à échantillonner par secteur et par année dans le cadre de la surveillance de la MDC, de 2015 à 2020.

	ZSR	Rayon de 45 km, hors ZSR	Ailleurs au Québec
Objectifs	Détecter la maladie avant qu'elle atteigne une prévalence de 1 % (IC 99 %) <sup>a</sup>	Analyser le plus grand nombre de cerfs possible	Distribuer les analyses disponibles dans les secteurs les plus à risque
Méthodes de collecte	Stations d'enregistrement <sup>b</sup>		Boucheries
2015 à 2017	-	-	De 1 000 à 1 200 par année
2018	Tous les cerfs abattus par le Ministère dans la ZIC et abattus à la chasse dans le reste de la ZSR	Tous les cerfs abattus à la chasse	2700
2019	800		Le reste, jusqu'à un maximum de 5 150 analyses
2020	500		Le reste, jusqu'à un maximum de 5 500 analyses

<sup>a</sup> À partir de 2019.

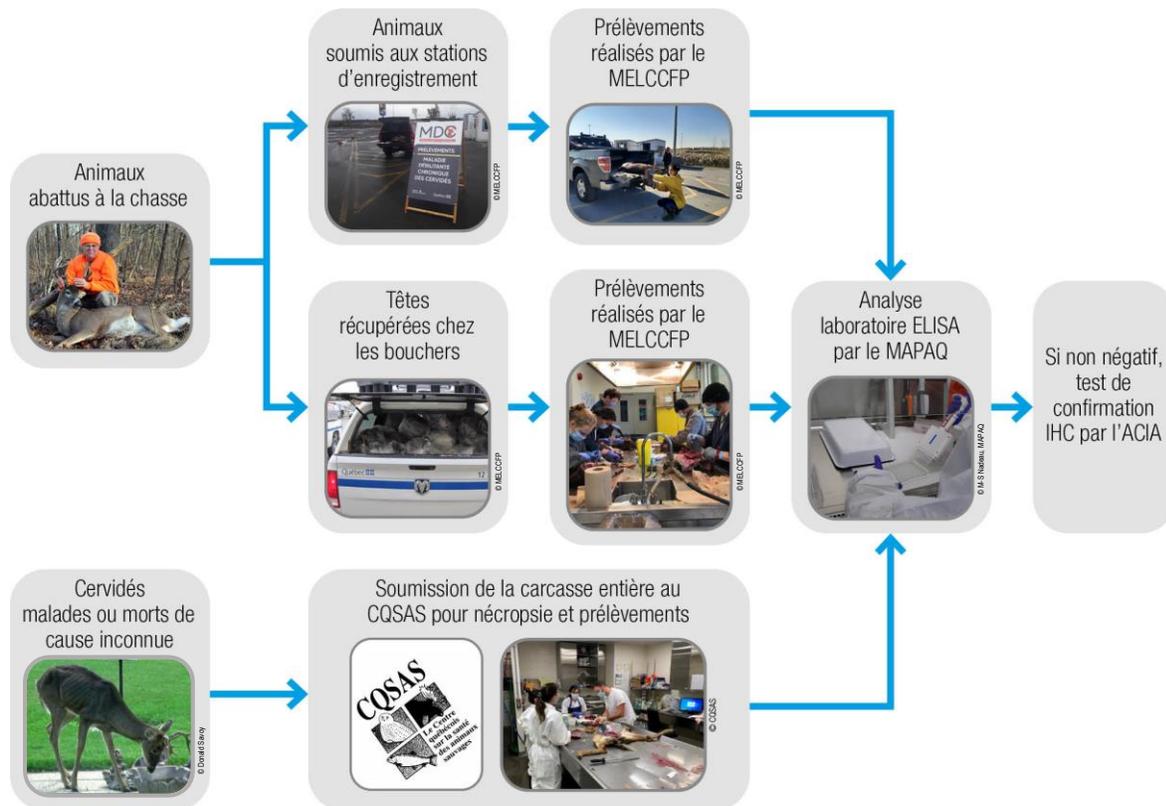
<sup>b</sup> En 2020, des boucheries et des sites de dépôt ont été ajoutés pour collecter les échantillons, puisque le passage aux stations d'enregistrement n'était plus obligatoire avec l'arrivée de l'enregistrement en ligne.

## Prélèvements et analyse des échantillons

Les ganglions lymphatiques rétropharyngiens situés à la base de la mâchoire sont les structures les plus propices pour détecter la MDC chez le cerf de Virginie puisque le prion pathogène s'y concentre en premier. Lorsque les ganglions ne sont pas utilisables, c'est l'obex, une structure située à la base du cerveau qui est analysé. Chez l'original, c'est l'obex qui est analysé, puisque le prion s'y concentre d'abord.

Pour les cerfs abattus à la chasse, les échantillons sont prélevés par le personnel du MELCCFP et acheminés directement au Laboratoire de santé animale (LSA), où le MAPAQ utilise la technique ELISA (enzyme linked immunosorbent assay) pour déceler le prion dans les tissus non fixés (figure 4.4). Exceptionnellement en 2020, tous les échantillons provenant d'animaux abattus à la chasse ont été analysés au laboratoire de l'Université de Guelph, en Ontario, puisque le LSA participait à l'effort d'analyse d'échantillons de COVID-19. Les cervidés morts de cause inconnue ou abattus en raison d'un comportement ou d'une apparence inhabituelle sont acheminés entiers au laboratoire du Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) ou au Laboratoire de santé animale du MAPAQ à Québec pour qu'une nécropsie complète et le test visant la détection de la MDC soient effectués (figure 4.4). Enfin, si un échantillon s'avérait non-négatif, un test immunohistochimique (IHC) serait réalisé par l'ACIA afin de confirmer le résultat (figure 4.4).

De 2015 à 2017, les chasseurs étaient informés des résultats des analyses lorsque le site Internet du Ministère annonçait que toutes les analyses étaient terminées et qu'aucun cas n'avait été détecté. En 2018, les résultats des analyses effectuées sur les animaux abattus à proximité de la ferme infectée ont été communiqués individuellement à chaque chasseur, par téléphone. À partir de 2019, les chasseurs pouvaient consulter leur résultat en ligne, en utilisant leur numéro de permis de chasse comme identifiant. Dans tous les cas, si un test s'était avéré positif, le chasseur aurait été contacté personnellement.



**Figure 4.4** Étapes et intervenants impliqués dans la surveillance de la MDC chez les cervidés sauvages de 2015 à 2020.

## 4.4 Résultats et discussion

### Répartition des échantillons analysés

De 2015 à 2020, 14 919 cerfs de Virginie ont été analysés pour la MDC (tableau 4.2). La majorité (95 %) des échantillons analysés provient d'animaux abattus à la chasse. En 2018 et 2019, un effort particulier a été déployé pour récupérer les cervidés victimes d'un accident de la route dans le rayon de 45 km autour des cas de MDC détectés.

En tout, 163 orignaux et 13 caribous ont également été analysés durant cette période (tableau 4.2). La majorité (67 %) des orignaux analysés ont été abattus à la chasse, à proximité de l'élevage touché en 2018 (tableau 4.2). Outre deux spécimens morts à la suite d'un accident de la route, le reste des orignaux analysés présentait des signes neurologiques, la plupart du temps causés par le vers des méninges. Deux caribous ont également été analysés à la suite d'un accident de la route. Les autres étaient pour la plupart des caribous suivis dans le cadre de projets de recherche.

Le nombre de cerfs de Virginie analysés annuellement a quadruplé depuis la détection de la MDC en 2018, passant d'une moyenne de 930 cerfs par année de 2015 à 2017, à 4 043 de 2018 à 2020 (tableau 4.2). Avant la détection de la MDC, pratiquement aucun cerf n'était analysé dans le secteur de 45 km autour de l'élevage touché (moyenne de 5 par année) alors qu'à partir de 2018, en moyenne 1 373 cerfs y ont été analysés chaque année (figures 4.5 et 4.6).

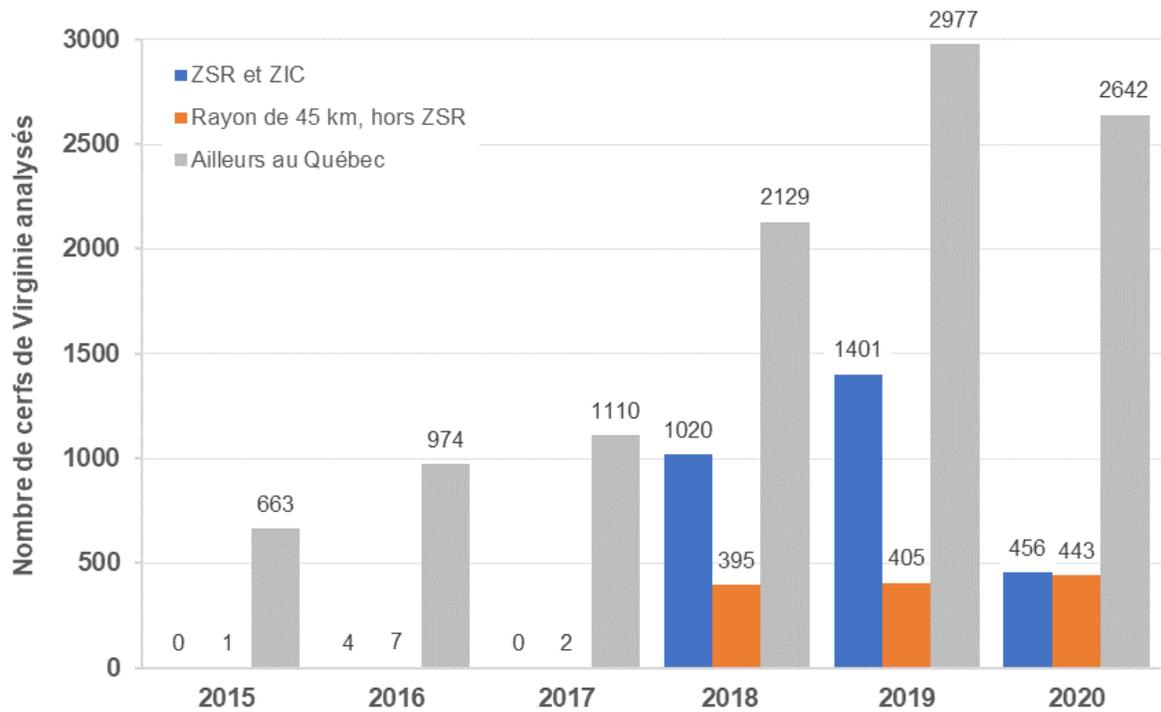
**Tableau 4.2 Nombre de spécimens de cerfs de Virginie et d'orignaux/caribous (entre parenthèses) sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC au Québec de 2015 à 2020, selon la source d'échantillonnage.**

Années	Abattus à la chasse <sup>a</sup>	Abattage contrôlé par le MELCCFP dans la ZIC	Victime d'un accident de la route et autres <sup>c</sup>	Apparence ou comportement anormal, ou mort de cause indéterminée	Total
2015	667 (0/0)		2 (0/2)	5 (15/1)	<b>674 (15/3)</b>
2016	999 (0/0)		(0/4)	5 (8/0)	<b>1 004 (8/4)</b>
2017	1 104 (0/0)			8 (9/0)	<b>1 112 (9/0)</b>
2018	3 001 (32/0)	536 (0/0)	44 (2/0)	36 (7/1)	<b>3 617 (41/1)</b>
2019	4 807 (42/0)	2 <sup>b</sup> (0/0)	28 (0/0)	32 (9/2)	<b>4 869 (51/2)</b>
2020	3 634 (35/0)		4 (0/1)	5 (4/2)	<b>3 643 (39/3)</b>
<b>Total</b>	<b>14 212 (109/0)</b>	<b>538 (0/0)</b>	<b>78 (2/7)</b>	<b>91 (52/6)</b>	<b>14 919 (163/13)</b>

<sup>a</sup> À partir de 2018, inclut les cerfs de la ZSR et du rayon de 45 km

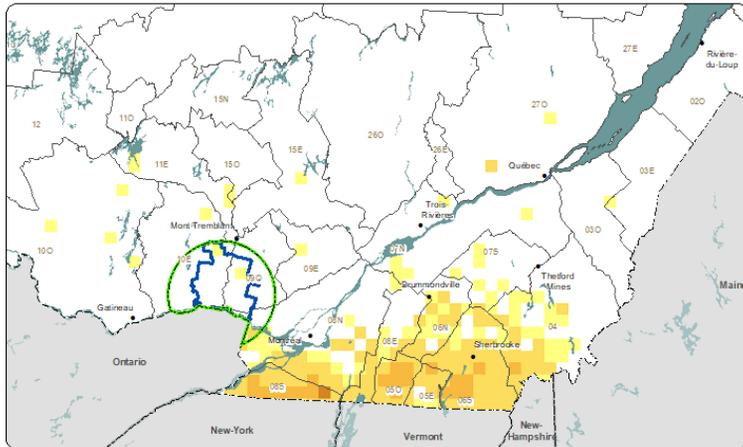
<sup>b</sup> Cerfs de la ZSR munis de colliers émetteurs en 2018 qui ont été abattus au printemps 2019.

<sup>c</sup> Trois cerfs blessés ou importuns qui ont dû être abattus.

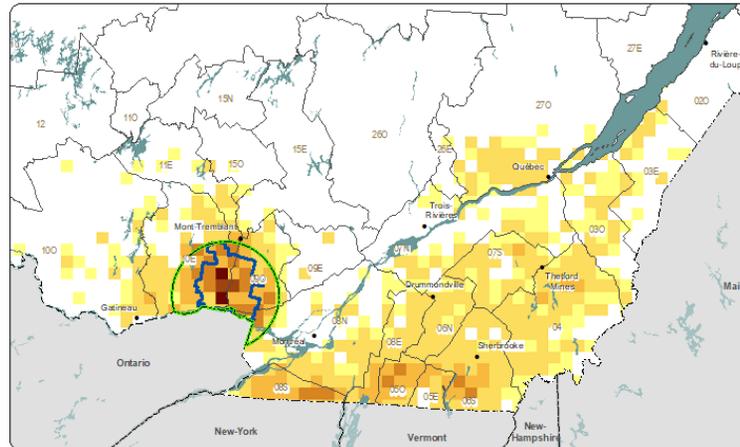


**Figure 4.5** Nombre de cerfs de Virginie sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC au Québec de 2015 à 2020, en fonction du secteur d'échantillonnage (c.-à-d. la zone de surveillance rehaussée [ZSR] et la zone d'intervention contrôlée [ZIC], le rayon de 45 km avec restriction de déplacement, mais hors ZSR, et ailleurs au Québec). L'année 2018 marque la détection de cas dans un élevage. En tout, 290 cerfs analysés dont l'emplacement du site d'abattage était inconnu ne sont pas comptabilisés dans cette figure.

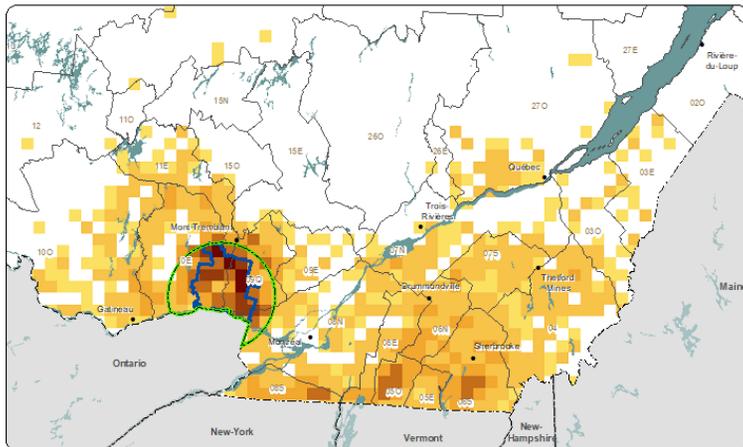
a) 2015-2017



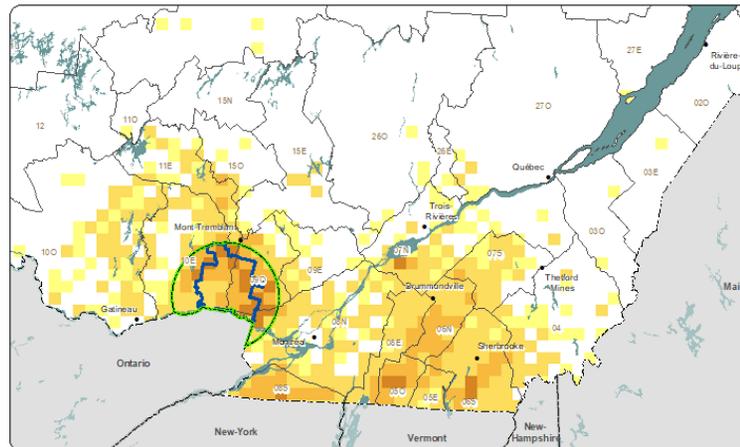
b) 2018



c) 2019



d) 2020



Zone de chasse  Rayon de 45 km   
 Zone de surveillance  (Zone de restrictions de déplacements) Cervidés analysés  1  26 - 50  
 2 - 10  51 - 100  
 11 - 25  101 - 200

© Gouvernement du Québec, juin 2021

0 50 100 km

**Figure 4.6** Distribution des cervidés sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC au Québec de 2015 à 2020. La moyenne pour les 3 années est présentée de 2015 à 2017. L'emplacement de la ZSR et du rayon de 45 km est indiqué à titre de référence pour le lecteur.

## Atteinte des objectifs

À ce jour, aucun cas de MDC n'a été détecté chez les cervidés sauvages, et ce, malgré l'augmentation de l'effort d'échantillonnage au fil des années.

Bien que ces résultats soient encourageants, ils ne permettent pas de conclure que la maladie ne circule pas dans la faune sauvage, puisque : 1) il est très difficile de détecter la MDC lorsque peu de cerfs sont contaminés; et 2) les tests effectués ne parviennent généralement pas à détecter la maladie chez les animaux infectés depuis moins de 12 mois. Dans la ZSR et le rayon de 45 km, les résultats des analyses réalisées depuis 2018 indiquent cependant que si la maladie se trouve dans la faune sauvage, elle touche peu d'animaux et peut encore être éliminée.

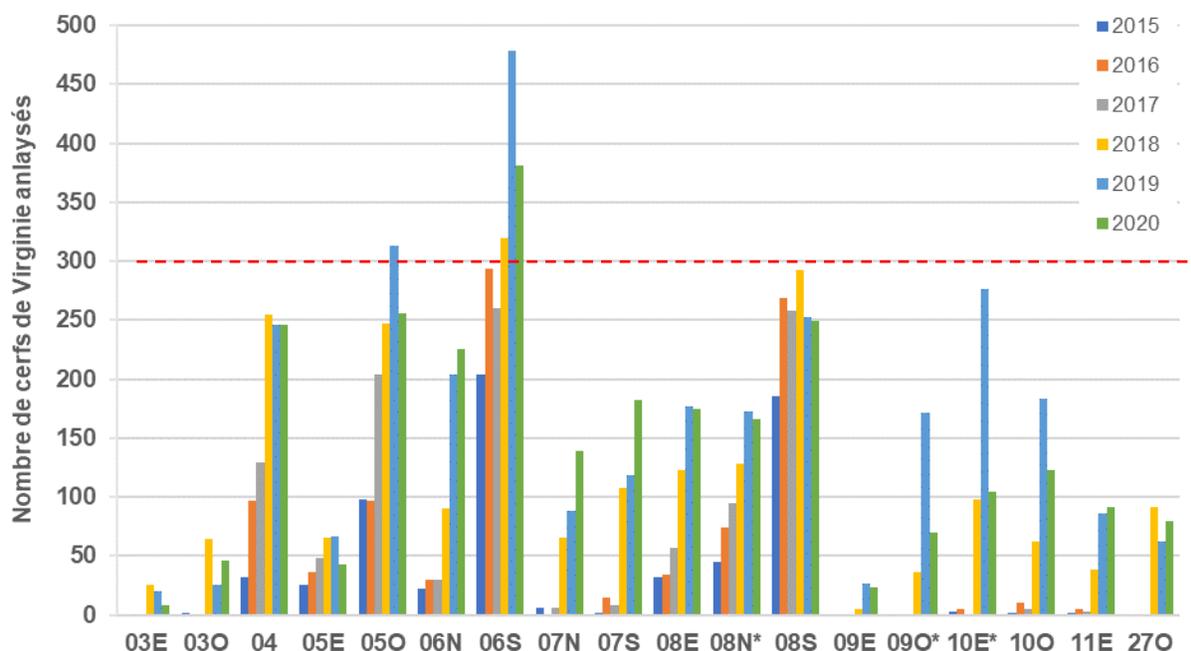
En effet, dans la ZSR, le nombre d'échantillons analysés en 2018 et 2019 suggère que si la maladie était présente dans cette zone, elle toucherait respectivement moins de 0,5 % et 0,4 % des cerfs adultes (tableau 4.3). En 2020, plusieurs des permis de chasse aux cerfs sans bois délivrés pour augmenter la récolte dans la ZSR ont malencontreusement été utilisés en dehors de la zone. Ainsi, 456 cerfs ont été analysés, au lieu des 500 visés pour la zone, réduisant notre capacité de détection de la maladie légèrement sous l'objectif (prévalence détectable de  $\geq 1,1$  % plutôt que  $< 1$  %, tableau 4.3).

Dans la portion du rayon de 45 km qui se situe à l'extérieur de la ZSR, 68 %, 79 % et 82 % des cerfs ont pu être analysés respectivement de 2018 à 2020. Ce nombre de cerfs de Virginie analysés annuellement était suffisant pour détecter la maladie si elle touchait environ 3 % des cerfs adultes (tableau 4.3). La même capacité de détection a été obtenue dans les portions des zones de chasse 9 ouest et 10 est qui se situent à l'extérieur du rayon de 45 km et qui ont été échantillonnées plus intensivement au cours de l'automne 2019 (figure 4.7 et tableau 4.3).

**Tableau 4.3 Prévalence détectable (probabilité de 99 %) de la MDC chez les cerfs de Virginie sauvages analysés dans le cadre de la surveillance de la MDC à proximité de l'élevage touché en 2018, de 2018 à 2020.**

Années	ZSR	Rayon de 45 km, hors ZSR	Zones de chasse 9 ouest et 10 est (ext. du 45 km)
2018	$\geq 0,5$ % ( $\geq 0,8$ % dans la ZIC)	$\approx 3$ %	-
2019	$\geq 0,4$ %		$\approx 3$ %
2020	$\geq 1,1$ %		-

Ailleurs au Québec, la surveillance est moins intensive. En conséquence, notre capacité à détecter la maladie est beaucoup moins grande. Environ 300 cerfs échantillonnés sont nécessaires par zone de chasse pour détecter la maladie avec une probabilité de 95 % si elle touche au moins 1 % de la population adulte. Or, cet objectif est atteint uniquement dans la zone 6 sud, de 2018 à 2020, et en 2019 dans la zone 5 ouest (figure 4.7). La zone 8 sud se rapproche de cet objectif, avec en moyenne 251 cerfs échantillonnés chaque année (figure 4.7). De 2018 à 2020, les zones 4 et 5 ouest ont également eu un échantillon de plus de 250 cerfs/année, tout comme la portion de la zone de chasse 10 est située à l'extérieur de la ZSR, en 2019 (figure 4.7).



**Figure 4.7** Nombre de cerfs de Virginie sauvages analysés par zone de chasse située ailleurs au Québec, c.-à-d. à l'extérieur du rayon de 45 km, dans le cadre de la surveillance de la MDC de 2015 à 2020. \* Seules les portions des zones de chasse 8 nord, 9 ouest et 10 est situées à l'extérieur du rayon de 45 km sont considérées ici. Un seuil de 300 cerfs par zone de chasse est nécessaire pour détecter la maladie avec une probabilité de 95 % si elle touche au moins 1 % de la population adulte.

Malgré les efforts investis pour distribuer les analyses disponibles proportionnellement au niveau de risque d'introduction de la maladie dans les différents secteurs, les secteurs où le risque d'introduction de la MDC est le plus élevé ne sont pas toujours ceux les mieux échantillonnés. Par exemple, le modèle géomatique utilisé en 2020 indique que les zones de chasse 7 nord et 7 sud doivent être une priorité d'échantillonnage (figure 4.3). Or, relativement peu de cerfs ont pu être analysés dans ces zones en 2020 (figure 4.7).

Afin d'ajuster le nombre d'échantillons récupérés dans les différents secteurs échantillonnés, de nouvelles boucheries sont ajoutées ou retirées du réseau chaque année. Cependant, bien que la collecte des têtes de cerfs de Virginie adultes dans les boucheries se révèle la méthode la plus économique et la moins énergivore pour obtenir des échantillons pour les analyses de la MDC, elle a ses limites. D'abord, le nombre de têtes collectées dépend des boucheries en opération dans le secteur à échantillonner ainsi que de la proportion de chasseurs qui effectuent eux-mêmes le débitage de leur gibier. De plus, tous les cerfs reçus à une boucherie ne sont pas nécessairement abattus en périphérie de celle-ci. Avec le temps, la provenance des échantillons collectés pour une boucherie donnée peut être estimée, mais ce n'est pas le cas pour les boucheries nouvellement intégrées au réseau de surveillance.

Malgré les efforts déployés chaque année, les analyses disponibles annuellement ne sont pas toutes utilisées. Dans certains secteurs, l'utilisation des boucheries à elle seule n'est peut-être pas suffisante pour collecter le nombre d'échantillons ciblés.

## 4.5 Changements climatiques

Les changements climatiques pourraient entraîner une modification de l'aire de répartition des différentes espèces susceptibles à la MDC. Ainsi, le cerf de Virginie, l'espèce québécoise la plus susceptible à la maladie, étend graduellement son aire de répartition vers le nord, ce qui entraîne une cohabitation plus fréquente avec l'orignal. Or, l'expérience acquise dans les provinces et les États touchés par la MDC indique que l'orignal contracte la MDC uniquement lorsqu'il partage le territoire avec une autre espèce chez qui la maladie est bien établie. Ainsi, de façon indirecte, les changements climatiques peuvent influencer la répartition et, dans une certaine mesure, les espèces touchées par la MDC.

## 4.6 Conclusion

Dans le secteur où la MDC a été détectée en 2018, à moins que des cas de MDC ne soient chez des cervidés sauvages, la surveillance rehaussée et les mesures en place pour maintenir de faibles densités de cerfs dans la ZSR devraient se poursuivre au moins jusqu'à la fin de la saison de chasse 2023, avec sensiblement les mêmes modalités que celles appliquées en 2020. Par la suite, le modèle géomatique développé en 2020 servira à établir avec quelle intensité les différents secteurs de la province seront échantillonnés chaque année.

### 2021 et 2022 : en bref

- Aucun cas de MDC n'a été détecté chez les cervidés sauvages au Québec en 2021 et en 2022.
- Les opérations de surveillance de la MDC ont permis d'analyser 4 407 et 5 365 cervidés sauvages en 2021 et 2022, respectivement. Les échantillons provenaient de cervidés abattus à la chasse dans la ZSR autour de l'élevage contaminé en 2018 dans les Laurentides, mais aussi des autres régions du Québec.
- Les efforts de surveillance de la MDC doivent être maintenus au Québec pour maximiser les possibilités de détecter la maladie dans la faune et d'intervenir rapidement si un animal atteint est trouvé.
- Les bilans annuels des opérations de surveillance sont disponibles en ligne sur [Opérations de surveillance et de contrôle de la MDC des cervidés | Gouvernement du Québec \(quebec.ca\)](https://www.quebec.ca/gouvernement/actualites/actualites-quebec/operations-de-surveillance-et-de-contrôle-de-la-mdc-des-cervidés).

## 4.7 Remerciements

La participation des différents partenaires est essentielle au bon fonctionnement de ce programme de surveillance. Nous remercions particulièrement les membres des comités directeur, opérationnel, scientifique, et des communications sur la MDC, ainsi que les biologistes, techniciens de la faune, agents de protection de la faune, et la firme White Buffalo en 2018, pour leur contribution à la surveillance. Nous tenons à remercier tout particulièrement le MAPAQ, le CQSAS, et exceptionnellement en 2020, l'Université de Guelph, qui ont effectué les analyses en laboratoire ainsi que les nécropsies des nombreux échantillons et spécimens collectés. Nous tenons également à remercier toutes les boucheries, réparties dans la province, qui contribuent gracieusement à la collecte et à la conservation des têtes des cerfs abattus à la chasse. Nous adressons un merci tout spécial aux stations d'enregistrement en opération dans le rayon de 45 km des cas détectés en 2018, lesquelles hébergent nos installations durant les périodes de prélèvements des échantillons, ainsi qu'à tous les chasseurs qui contribuent à la surveillance de la maladie.

## 4.8 Référence

COMITÉ SCIENTIFIQUE SUR LA MALADIE DÉBILITANTE CHRONIQUE DES CERVIDÉS (2021). *Plan de lutte — Maladie débilante chronique des cervidés*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, gouvernement du Québec, Québec, 71 p.

## 5. Tique d'hiver de l'orignal

Isabelle Laurion

Division de la biosécurité et de la santé des animaux sauvages, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, MELCCFP

### Faits saillants

- La surveillance de la tique d'hiver de l'orignal est réalisée au Québec depuis 2012 afin de suivre l'évolution du taux d'infestation des orignaux au fil des années pour, éventuellement, tenir compte de l'influence de la tique dans la gestion de l'orignal, si cela s'avère requis.
- En tout, 4 549 orignaux abattus à la chasse ont été échantillonnés au Québec de 2015 à 2020.
- Les taux d'infestation les plus élevés sont majoritairement observés au sud du Saint-Laurent, de l'Estrie à la Gaspésie.
- Dans la majorité des zones de chasse, aucune tendance n'a été décelée dans l'évolution de la charge parasitaire de 2015 à 2020. Une légère hausse a cependant été observée dans la zone 2, alors que la charge parasitaire affichait plutôt une baisse dans les zones 1, 4 et 12.
- Des conditions propices à la tique d'hiver sont appréhendées dans un contexte de changements climatiques, ce qui pourrait favoriser ce parasite et accentuer ses effets potentiels sur les populations d'orignaux.

### 5.1 Description de la maladie

La tique d'hiver (*Dermacentor albipictus*) est un parasite hématophage des cervidés qui affecte tout particulièrement l'orignal (*Alces alces*). La tique d'hiver est surtout présente dans la portion sud de l'aire de répartition de l'orignal en Amérique du Nord, où les conditions sont plus propices à sa survie.

Le cycle vital de la tique d'hiver dure un an (figure 5.1). Au printemps, les femelles pondent leurs œufs au sol. Les œufs éclosent à la fin de l'été après avoir passé quelques mois dans la litière. Durant l'automne, les larves (moins de 1 mm de long) grimpent le long de la végétation jusqu'à l'extrémité des tiges, en attente d'un orignal qui serait de passage. Une fois sur l'hôte, elles migrent le long des poils pour atteindre la surface de la peau où elles prendront un premier repas de sang. Ce repas permet aux larves de se transformer en nymphes. Vers le mois de janvier, les nymphes se nourrissent de nouveau du sang de l'orignal pour se transformer en adultes. Les adultes devront prendre un troisième repas de sang vers la fin de l'hiver (et même un quatrième pour les femelles afin d'assurer la production des œufs) avant de se détacher de l'orignal et tomber au sol, entre la fin mars et la fin mai. À ce moment, les femelles gorgées de sang peuvent mesurer plus de 15 mm.

Les conséquences de la tique d'hiver peuvent être sévères pour les orignaux fortement infestés. Les tiques peuvent affaiblir l'orignal, provoquer un état de malnutrition et le rendre plus susceptible aux maladies et à la prédation. Les tiques provoquent également de l'inconfort chez l'orignal lorsqu'elles se nourrissent de son sang. Les symptômes deviennent particulièrement évidents après le mois de février alors que les tiques sont adultes. Les orignaux infestés se toilettent très fréquemment avec leur gueule ou encore en se frottant aux arbres. Ils perdent ainsi beaucoup de poils sur les zones les plus toilettées, ce qui entraîne une augmentation des dépenses énergétiques liées à la thermorégulation. Le besoin incessant de se toiletter peut sérieusement interférer avec l'alimentation. C'est pourquoi les individus fortement infestés peuvent

maigrir et parfois même mourir. La tique pourrait aussi être à l'origine d'avortements chez les femelles gestantes.

La tique d'hiver peut piquer l'humain, mais il s'agit d'un phénomène rare. Contrairement à d'autres espèces de tiques, la tique d'hiver n'est pas reconnue comme étant un vecteur de maladies infectieuses pour l'humain (p. ex., maladie de Lyme). De plus, la viande provenant d'orignaux infestés par la tique d'hiver peut être consommée sans danger.

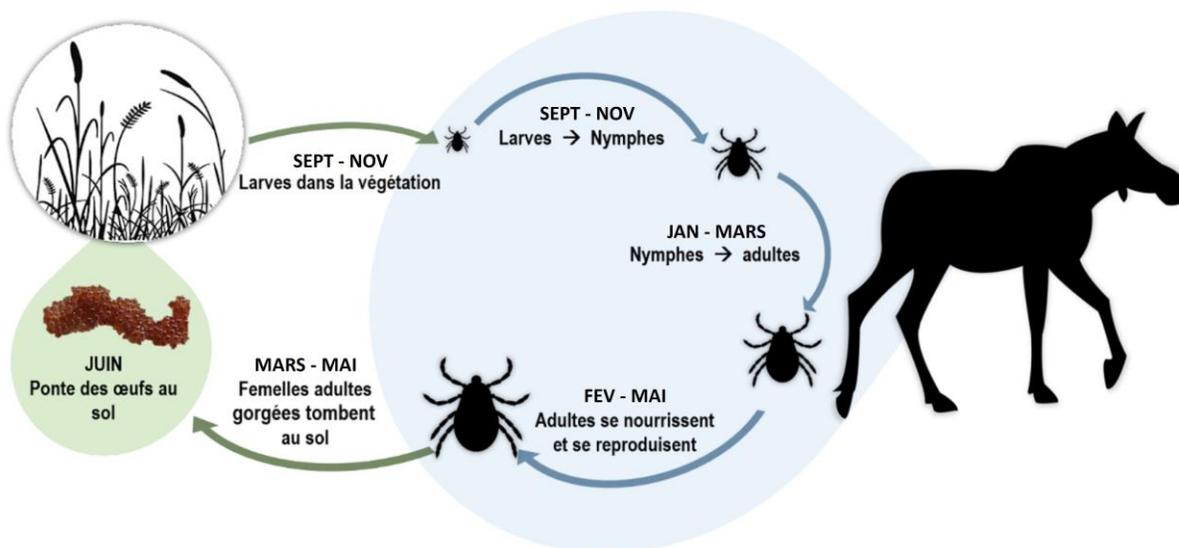


Figure 5.1 Cycle de vie de la tique d'hiver (source : D. De Pierre, <https://www.albipictus.com/contexte>).

## 5.2 Problématique et objectifs de surveillance

Les tiques d'hiver ne sont pas nouvelles dans le paysage, mais on soupçonne que le temps doux associé aux changements climatiques et à l'augmentation des densités d'orignaux dans certains secteurs ait favorisé leur multiplication (Samuel, 2004). La tique d'hiver serait en partie responsable d'événements de mortalité massive observés dans certaines populations d'orignaux, comme celles du nord-est des États-Unis (Jones et coll., 2018). Au Québec, bien que les populations d'orignaux semblent bien se porter, dans la majorité des zones de chasse, les cas d'infestation par la tique d'hiver sont rapportés en plus grand nombre depuis les années 2010, particulièrement au sud du fleuve.

En 2012, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a mis en place un programme de surveillance de la tique d'hiver de l'orignal. Cette surveillance a pour objectif principal de suivre l'évolution du taux d'infestation des orignaux au fil des années dans différents secteurs du Québec.

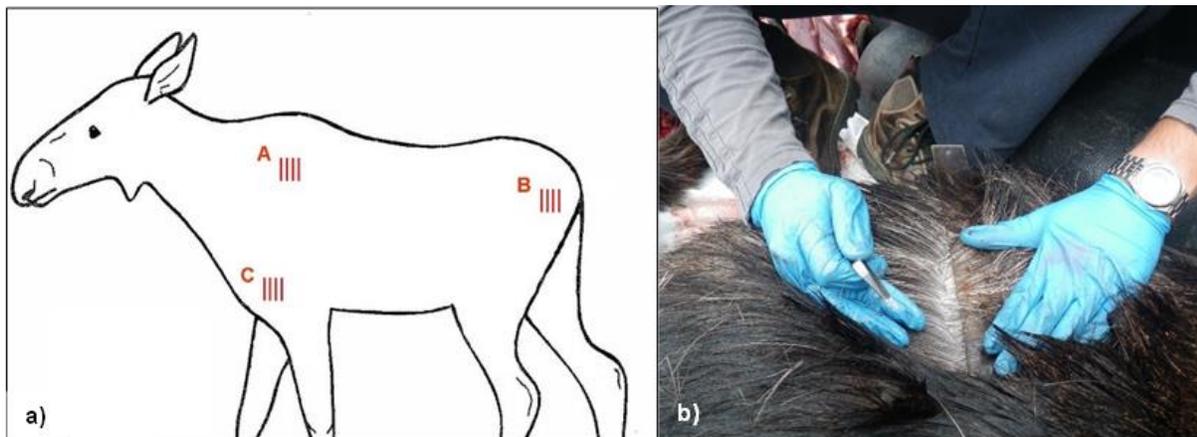
Parallèlement, depuis 2019, le MELCCFP contribue avec de nombreux partenaires à une vaste étude sur la tique d'hiver impliquant le suivi télémétrique de plusieurs orignaux. Ce projet vise notamment à comprendre et à prédire les conséquences : 1) des variations du taux d'infestation par la tique sur les populations d'orignaux; et 2) des conditions climatiques et des densités d'orignaux sur l'abondance des tiques. Ces travaux de surveillance et de recherche visent à considérer, si nécessaire, la mortalité associée à la tique d'hiver dans la gestion de l'orignal au Québec.

## 5.3 Méthode de surveillance

### Collecte des données

La surveillance de la tique d'hiver consiste à faire des décomptes de tiques sur des orignaux abattus à la chasse à l'automne, lorsque possible après le 30 septembre, dans l'ensemble du Québec. Les décomptes sont majoritairement effectués aux stations d'enregistrement. En plus du personnel du Ministère, plusieurs partenaires (p. ex., Zecs, pourvoyeurs, réserves fauniques, etc.) participent annuellement à cette collecte de données. Les décomptes sont réalisés par des personnes expérimentées, car au moment de procéder à l'échantillonnage, les tiques, au stade larvaire, ont la taille d'une tête d'épingle.

Les tiques sont dénombrées sur la peau de l'animal à trois endroits différents : A) sous le garrot ; B) sur une fesse ; et C) sur la pointe de l'épaule (figure 5.2a). Le poil est écarté sur quatre transects parallèles, longs de 10 cm chacun et espacés entre eux d'environ 2 cm, et les tiques y sont dénombrées (figure 5.2b).



**Figure 5.2** a) Localisation des sites d'échantillonnage (A, B et C) et des transects (4 par site) pour le dénombrement des tiques d'hiver sur l'original. b) Exemple d'un transect de 10 cm dans lequel les tiques sont dénombrées.

### Territoire d'échantillonnage

L'échantillonnage a été réalisé, autant que possible, sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'original (figure 5.3). Au total, 22 zones de chasse ont été échantillonnées au moins une fois de 2015 à 2020, et 8 zones ont été échantillonnées chaque année.

### Analyses statistiques

Un « indice de la charge parasitaire » (nombre de tiques/10 cm) a été calculé pour chaque original, à partir de la moyenne du nombre de tiques dénombrées sur les 12 transects. Le segment de la population (femelle adulte, mâle adulte ou veau), la zone de chasse et la date de la mort de l'animal ont été retenus comme variables explicatives dans un modèle linéaire mixte utilisé pour déterminer les facteurs qui expliquaient le mieux les variations de l'indice de charge parasitaire (Package lmer, R Core Team, 2018). L'année où les décomptes ont été effectués a été incluse comme un facteur aléatoire dans les analyses. Une transformation logarithmique a été appliquée afin de respecter les postulats de normalité.

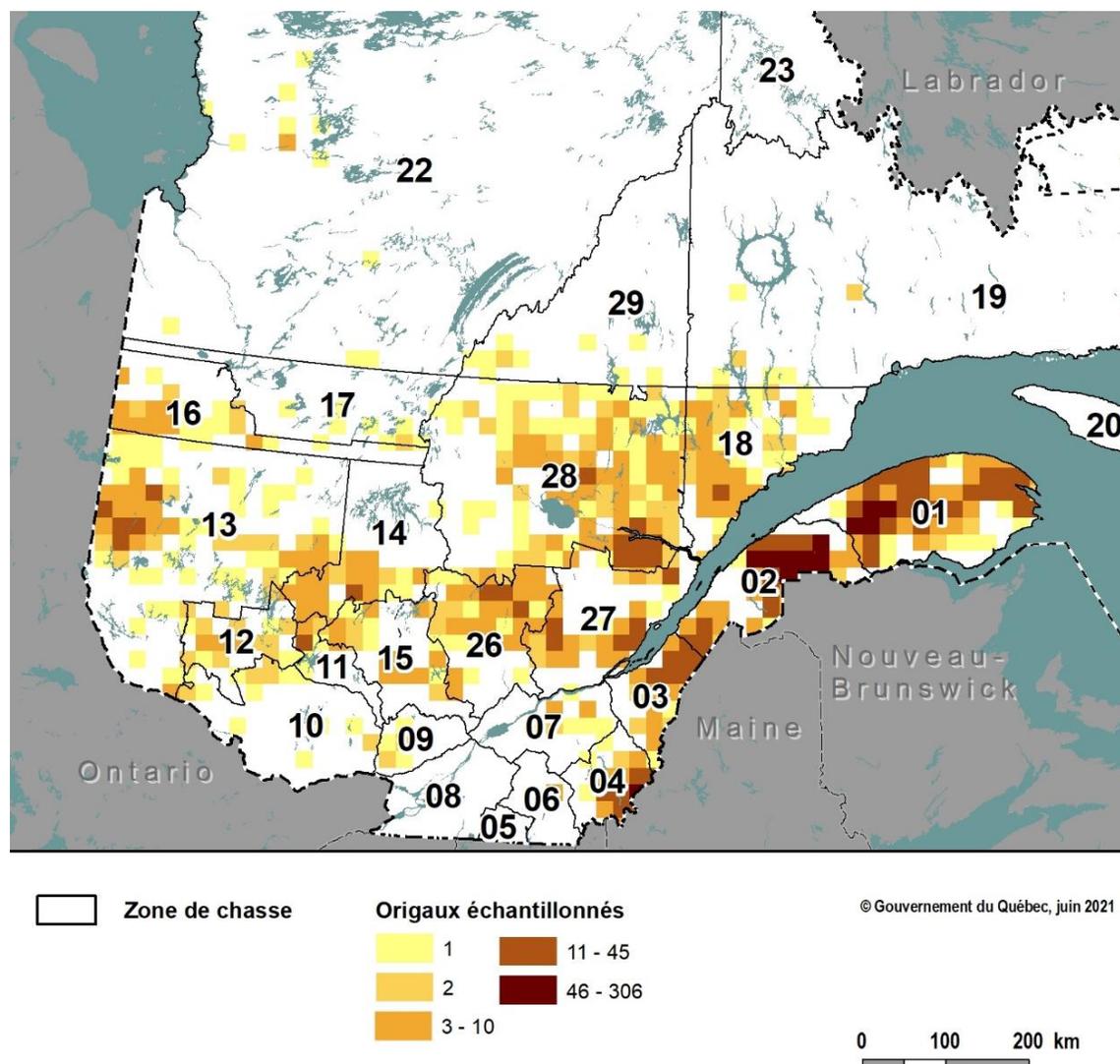
Pour dégager les tendances dans les charges parasitaires au fil des années, un modèle linéaire généralisé a été utilisé pour chaque zone de chasse, avec le segment de la population, la date de la mort de l'animal et l'année comme variables explicatives (Package stats, R Core Team, 2018). Pour présenter les résultats, l'indice de charge parasitaire a été calculé pour le 10 octobre, date moyenne à laquelle les décomptes ont

été effectués. Les tendances dans l'évolution des charges parasitaires sont présentées uniquement pour les mâles adultes afin de permettre une comparaison visuelle avec les zones de chasse où seul ce segment a pu être échantillonné.

## 5.4 Résultats et discussion

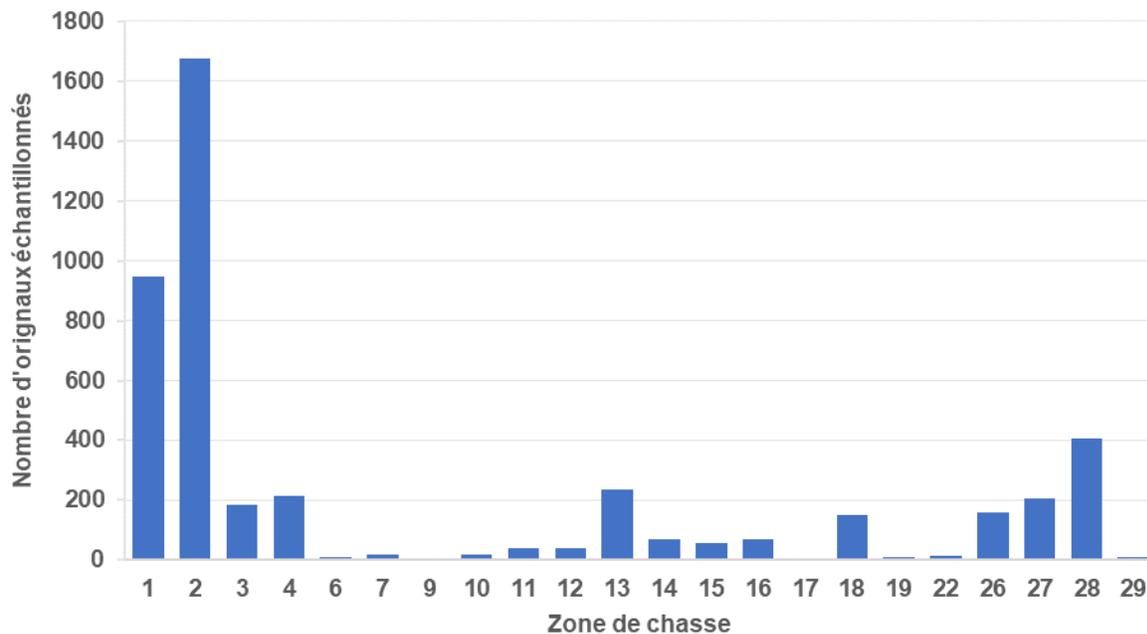
### Nombre et répartition des orignaux échantillonnés

De 2015 à 2020, 4 549 orignaux ont été échantillonnés au Québec dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver (figures 5.3 et 5.4). En moyenne, 808 orignaux ont été échantillonnés annuellement de 2015 à 2019, alors que seulement 509 bêtes l'ont été en 2020. Cette diminution s'explique notamment par l'avènement de l'enregistrement en ligne, lequel réduit la capacité de récolter des données biologiques aux stations d'enregistrement.



**Figure 5.3** Répartition des orignaux échantillonnés dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver de l'orignal au Québec, au cours des automnes 2015 à 2020.

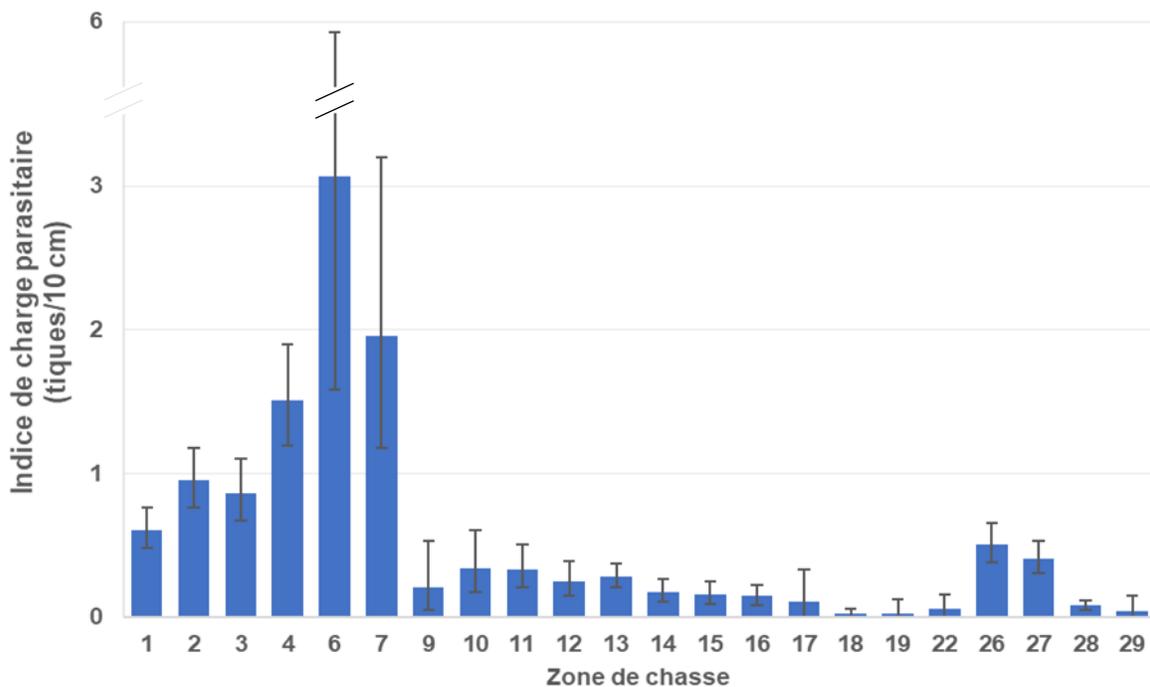
Le plus grand nombre d'orignaux a été échantillonné dans l'est de la province, dans les zones de chasse 1 et 2 (figure 5.4). Selon les années, 12 à 26 % et 29 à 47 % de l'échantillonnage total de la province a été réalisé dans les zones de chasse 1 et 2, respectivement. Le succès d'échantillonnage de ces zones est probablement expliqué par les fortes densités d'orignaux, mais aussi par les nombreux territoires fauniques structurés qui effectuent eux-mêmes les décomptes de tiques et où l'enregistrement des animaux récoltés se fait sur place, dans la très grande majorité des cas. D'ailleurs, cette collaboration a permis d'échantillonner en moyenne annuellement 242 orignaux uniquement sur les territoires des pourvoies Le Chasseur, Seigneurie du Lac Métis et Seigneurie Nicolas-Riou, de la Zec du Bas-Saint-Laurent et des réserves fauniques de Rimouski et Duchénier, tous situés dans la zone de chasse 2.



**Figure 5.4** Nombre d'orignaux échantillonnés par zone de chasse dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver de l'original au cours des automnes 2015 à 2020.

### Variations de la charge parasitaire

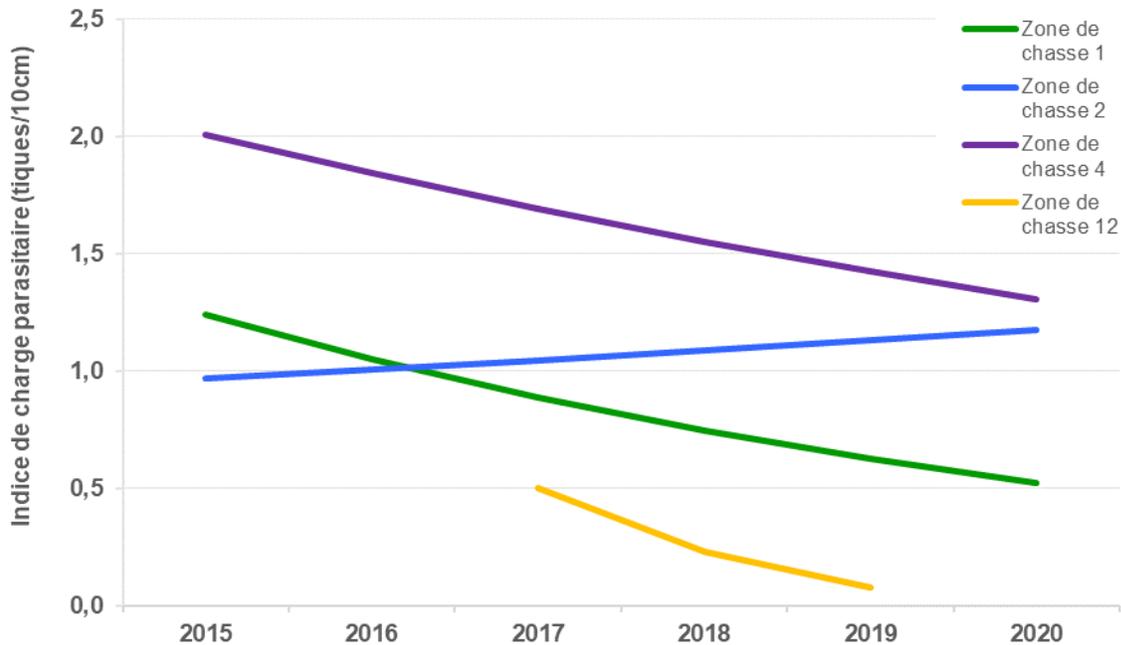
L'indice de charge parasitaire moyen de 2015 à 2020 diffère entre plusieurs zones de chasse. De façon générale, les zones de chasse situées dans le sud de la province ont des charges parasitaires plus élevées avec, entre autres, des charges estimées de 1,5 à 3,1 tiques/10 cm pour les zones 4, 6 et 7 (figure 5.5). À l'opposé, les charges parasitaires sont estimées à 0,02 tique/10 cm dans les zones 18 et 19, sur la Côte-Nord. Ces estimations sont calculées par le modèle statistique pour contrôler pour la date de l'échantillonnage et le segment de la population. Dans les faits, aucune tique n'a été observée dans ces zones lors des décomptes. Ces variations de charge parasitaire pourraient être expliquées en partie par les conditions climatiques plus favorables aux tiques dans le sud de la province, contrairement au nord (Pouchet et coll., en préparation; Samuel, 2004).



**Figure 5.5** Indice de charge parasitaire moyen ( $\pm$  intervalle de confiance à 95 %) des orignaux échantillonnés dans chaque zone de chasse dans le cadre de la surveillance de la tique d'hiver durant les automnes 2015 à 2020.

Les densités d'orignaux pourraient aussi expliquer une partie des différences de charge parasitaires observées entre les zones de chasse. En effet, les fortes densités d'orignaux augmenteraient la probabilité pour les larves de tiques de trouver un hôte sur lequel passer l'hiver. Les orignaux des régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (zones de chasse 1 et 2) sont parmi ceux chez qui les charges parasitaires sont les plus importantes au Québec. Or, ces régions supportent également des densités d'orignaux parmi les plus élevées de la province (Lefort et Massé, 2015). C'est le cas également des zones 3, 26 et 27 qui possèdent aussi des densités d'orignaux relativement élevées, mais dans une moindre mesure. Dans les zones de chasse 3 et 4, les charges parasitaires élevées pourraient être expliquées par les nombreux orignaux chargés de tiques qui se déplacent annuellement du Maine vers le Québec. En effet, la majorité des orignaux échantillonnés dans ces zones de chasse ont été abattus à proximité de la frontière américaine. Enfin, relativement peu d'orignaux ont été échantillonnés dans les zones de chasse 6 et 7 (figure 5.4), et les charges parasitaires de ces derniers variaient beaucoup (figure 5.5). Un meilleur échantillonnage pourrait permettre d'obtenir un portrait plus juste de la situation dans ces zones. Dans la zone 6, les modalités de chasse restrictives limitent cependant le nombre d'orignaux disponibles pour l'échantillonnage.

Dans la majorité (18/22) des zones de chasse, aucune tendance n'a été décelée dans l'évolution de la charge parasitaire de 2015 à 2020. Parmi les quatre zones qui affichent une tendance significative ( $p < 0,05$ ), la charge parasitaire est légèrement à la hausse dans la zone 2 (0,03 tique/10 cm par année), alors que, pour la même période, on observe une baisse de 0,1 tique/10 cm par année dans chacune des zones de chasse 1, 4 et 12 (figure 5.6). Ces tendances, observées sur six ans (et sur trois ans pour la zone 12 où aucune donnée n'a été collectée en 2015, 2016 et 2020), ne permettent pas une projection à plus long terme. En effet, au sein d'un même secteur, la charge parasitaire fluctue entre les années, fort probablement en raison des conditions météorologiques qui varient elles aussi annuellement. Ainsi, pour évaluer une tendance liée aux changements climatiques, un suivi sur une période beaucoup plus longue est nécessaire.



**Figure 5.6** Tendence des indices de charge parasitaire des orignaux mâles adultes échantillonnés par zone de chasse dans le cadre de la surveillance de la tique d’hiver au Québec durant les automnes 2015 à 2020. Seules les zones où la tendance est significative ( $p < 0,05$ ) sont présentées.

## 5.5 Changements climatiques

Les conditions climatiques jouent un rôle important dans la dynamique des populations de tiques. Des printemps hâtifs ou sans neige favoriseraient la survie des femelles qui pondront au sol (Samuel, 2004). Le manque d’humidité durant l’été et l’automne pourrait causer une dessiccation des œufs et des larves, réduisant ainsi le nombre de tiques en mesure de parasiter les orignaux à l’automne (Pouchet et coll., en préparation). Aussi, des températures clémentes durant l’automne favoriseraient la survie des larves et prolongeraient la période durant laquelle elles peuvent s’agripper à leurs hôtes avant d’être paralysées par le froid ou ensevelies sous la neige.

Bien que la tique d’hiver puisse affecter négativement les orignaux fortement infestés, les effets de la tique sur la dynamique des populations d’orignaux au Québec demeurent méconnus. Dans le contexte des changements climatiques, il est raisonnable de croire que les conditions propices à la tique se multiplieront à l’avenir et que, conséquemment, ce parasite sera de plus en plus présent dans nos forêts. Les observations plus fréquentes d’orignaux infestés de tiques au cours des dernières décennies abondent dans ce sens. Le [projet de recherche sur les relations Tique-Orignal-Climat](#), amorcé en 2019, devrait permettre de mieux comprendre les interactions entre la tique d’hiver et les populations d’orignaux, notamment dans un contexte des changements climatiques.

## 5.6 Conclusion

Le programme de surveillance de la tique d'hiver de l'orignal permet de suivre l'évolution du taux d'infestation des orignaux dans différents secteurs du Québec au fil des années. Pour la période s'étalant de 2015 à 2020, le suivi a permis de détecter une légère hausse de la charge parasitaire des orignaux dans la zone de chasse 2, et une baisse dans les zones 1, 4 et 12. Aucune tendance n'a été observée dans les autres zones de chasse. Un suivi sur une plus longue période est nécessaire afin de mesurer l'effet des changements climatiques sur la charge parasitaire des animaux. Ce suivi pourrait éventuellement permettre d'associer les variations de charges parasitaires à différents événements ponctuels, comme des mortalités massives d'orignaux ou des années de conditions climatiques extrêmes. L'effet des densités d'orignaux sur la charge parasitaire de ces derniers pourrait également être étudié.

Globalement, de 2015 à 2020, les indicateurs habituels de suivi des populations d'orignaux au Québec (inventaires aériens et récolte d'animaux par la chasse) ne suggèrent pas de déclin marqué qui aurait pu être causé exclusivement par la tique d'hiver. Toutefois, des diminutions importantes de densité d'orignaux ont été observées dans certaines zones de chasse durant cette période. Ainsi, des analyses supplémentaires seront nécessaires pour mieux comprendre l'impact potentiel de la tique d'hiver sur les populations d'orignaux. Les données des suivis d'infestation recueillies dans le cadre de la surveillance et celles du suivi télémétrique du [projet de recherche sur les relations Tique-Orignal-Climat](#) permettront de déterminer si la tique d'hiver constitue une source de mortalité significative pour les populations d'orignaux du Québec, et à quelle fréquence. Ces connaissances sont nécessaires pour assurer une exploitation durable de l'orignal, une espèce emblématique de la forêt boréale.

### 2021 et 2022 : en bref

- Le décompte des tiques d'hiver sur les orignaux abattus à la chasse s'est poursuivi en 2021 et 2022.
- Les résultats seront intégrés aux données de suivi des populations d'orignaux et serviront à la gestion des populations.
- Le partenariat dans le cadre du [projet de recherche sur les relations Tique-Orignal-Climat](#) se poursuit toujours afin d'étudier l'effet de la tique d'hiver sur la survie des veaux de l'orignal au Québec et au Nouveau-Brunswick.
- Un article scientifique analysant l'effet des conditions climatiques sur la charge en tiques à l'automne sera bientôt soumis pour publication.

## 5.7 Remerciements

Nous tenons à remercier tous les intervenants qui ont participé, année après année, aux décomptes des tiques sur les orignaux abattus à la chasse, notamment le personnel du MELCCFP dans les directions régionales de gestion de la faune de même que celui des Zecs, des pourvoiries et des réserves fauniques participantes, ainsi que les communautés autochtones et les partenaires privés. Nous remercions également Maxime Lavoie et Christian Dussault pour la révision de la présente section.

## 5.8 Références

PARTENARIAT DE RECHERCHE SUR LES RELATIONS TIQUE-ORIGNAL-CLIMAT (2022). [En ligne] <https://www.albipictus.com/> (Consulté en octobre 2022).

- JONES, H., P. J. PEKINS, L. KANTAR, I. SIDOR, D. ELLINGWOOD, A. LICHTENWALNER et M. O'NEAL (2018). "Mortality assessment of calf moose (*Alces alces*) during successive years of winter tick (*Dermacentor albipictus*) epizootics in New Hampshire and Maine", *Canadian Journal of Zoology*, 97(1): 22-30 [<https://doi.org/10.1139/cjz-2018-014>].
- LEFORT, S et S. MASSÉ (2015). *Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, gouvernement du Québec, Québec, 443 p.
- SAMUEL, B. (2004). *White as a ghost: Winter ticks and moose*, Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, Canada, 100 p.
- POUCHET, C., C. FERNANDEZ-PRADA, C. DUSSAULT, M. LECLERC, J.-P. TREMBLAY, et S. D. CÔTÉ. (en préparation). "Linking weather conditions and winter tick abundance in eastern moose".
- R CORE TEAM (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria. [<https://www.r-project.org/>].

## 6. Anémie infectieuse du saumon

Catherine Brisson-Bonenfant et Mélissa Pimentel  
Division des eaux intérieures, Service de la gestion des espèces aquatiques  
Direction de l'expertise sur la faune aquatique, MELCCFP

### Faits saillants

- Une surveillance collaborative provinciale et fédérale a été effectuée en 2016 et 2018 chez le saumon atlantique sauvage afin de déterminer si l'anémie infectieuse du saumon (AIS) est présente au Québec.
- Au total, 329 saumons atlantiques juvéniles (saumoneaux et tacons) et 19 saumons atlantiques adultes provenant de quatre rivières situées en Gaspésie (York, Dartmouth et Saint-Jean) et sur la Côte-Nord (Trinité) ont été analysés.
- Le matériel génétique du virus de l'AIS a été détecté à l'aide d'un test de dépistage moléculaire (qRT-PCR) chez trois saumoneaux capturés dans la rivière Saint-Jean en 2016 (deux individus) et en 2018 (un individu). Ces trois cas ont fait l'objet d'un test de confirmation par culture virale. Les résultats de ces tests ont été négatifs.
- L'analyse des différents tests de dépistage effectués suggère la présence du variant non pathogène (RHP0) du virus de l'AIS au Québec.
- Au mois de mai 2020, l'Agence canadienne d'inspection des aliments a modifié le statut sanitaire du Québec à l'égard de l'AIS, lequel est passé de zone tampon à zone contaminée.

### 6.1 Description de la maladie

Le virus de l'anémie infectieuse du saumon (AIS) appartient au genre *Isavirus* et à la famille des *Orthomyxoviridae*. Il existe deux variants du virus : une forme pathogène (RHP-délétion) et une forme non pathogène faiblement virulente (RHP0). Diverses études émettent l'hypothèse que la forme non pathogène (RHP0) du virus est susceptible de muter en forme pathogène (RHP-délétion) (Nylund et coll., 2019; OMSA, 2019). La forme pathogène (RHP-délétion) du virus de l'AIS peut entraîner l'apparition de signes cliniques chez le saumon atlantique (*Salmo salar*), tels qu'une anémie sévère, des branchies pâles, de l'exophtalmie et des hémorragies dans les yeux et sur la peau.

Des éclosions d'AIS ont été rapportées en élevage dans tous les grands pays producteurs de saumons atlantiques d'élevages, dont la Norvège (1984), le Canada (1996), l'Écosse (1998), les États-Unis (2000), les îles Féroé (2000), le Chili (2007) et l'Islande (2016). Bien que la maladie touche essentiellement le saumon atlantique, le virus a été isolé chez d'autres espèces de poissons, porteuses asymptomatiques, comme la truite brune (*Salmo trutta*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) (Raynard et coll., 2001; ACIA, 2023). Les poux de mer (*Caligus elongatus* et *Lepeophtheirus salmonis*), parasites courants du saumon d'élevage en cages, sont également capables de propager la maladie. Les éclosions d'AIS surviennent surtout au printemps et à la fin de l'automne, lorsque la température de l'eau se situe entre 3 °C et 15 °C. À ce jour, seule la forme non pathogène (RHP0) du virus a été isolée en milieu naturel.

## 6.2 Problématique et objectifs de surveillance

L'AIS cause d'importantes pertes économiques dans les élevages de saumon atlantique de plusieurs pays. Au Canada, le virus de l'AIS a été répertorié pour la première fois en 1996, au Nouveau-Brunswick. Il a par la suite été détecté en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard et à Terre-Neuve-et-Labrador.

L'AIS n'est pas connu pour être transmissible à l'humain. Toutefois, compte tenu de son potentiel dévastateur pour la santé des animaux aquatiques et pour l'économie canadienne qui s'y rattache, l'AIS a été mise sur la liste des maladies à déclaration obligatoire de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Ainsi, toute personne qui possède des animaux aquatiques ou qui travaille avec de tels animaux et qui soupçonne ou décèle la présence de l'AIS est tenue par la loi d'en aviser l'ACIA. La suspicion de la présence de la maladie doit aussi être déclarée au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). L'AIS fait également partie des maladies devant être notifiées à l'échelle internationale à l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA). Au Canada, c'est l'ACIA qui a la responsabilité de transmettre cette information à l'OMSA.

Compte tenu de la présence de l'AIS dans les provinces maritimes, un programme de surveillance de la maladie a été mis en place au Québec, par l'ACIA, en collaboration avec le MELCCFP et Pêches et Océans Canada (MPO). Cette surveillance, qui s'est effectuée chez le saumon atlantique sauvage, avait comme objectifs de :

- Vérifier si la maladie est présente au Québec;
- Acquérir de nouvelles connaissances sur la maladie afin de mieux éviter sa propagation au Québec, principalement dans les élevages de salmonidés.

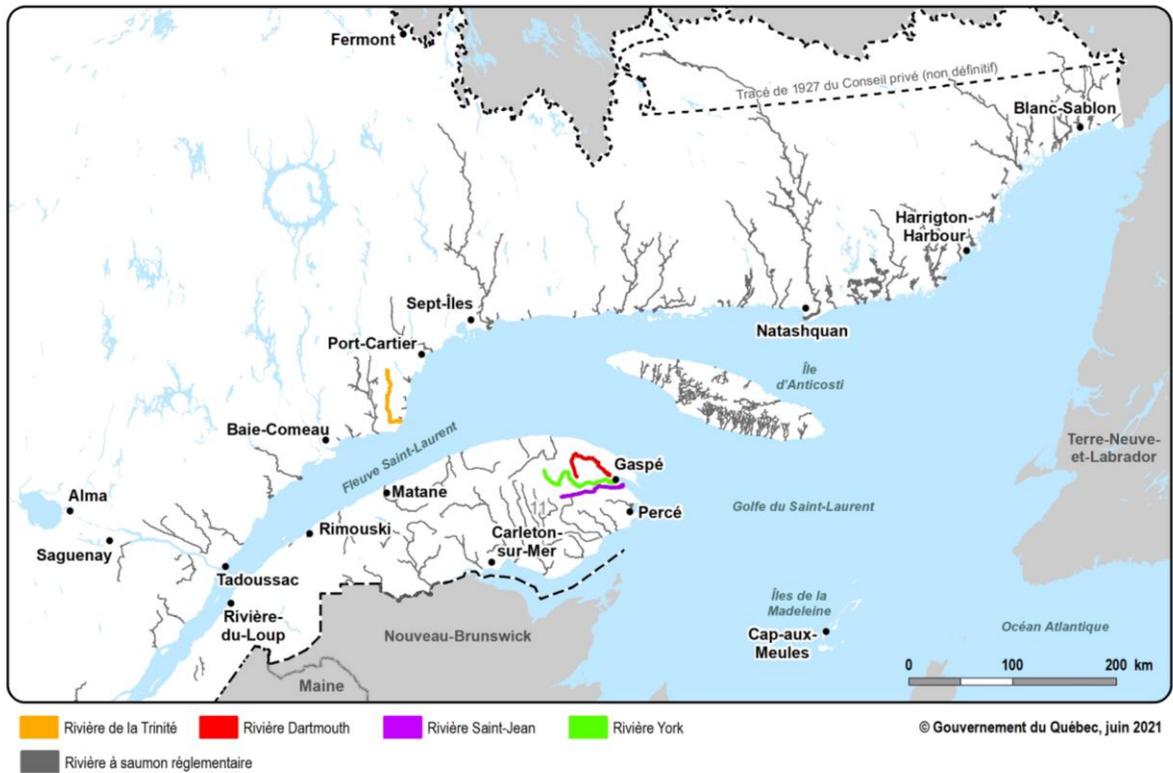
## 6.3 Méthode de surveillance

### Période, lieu et méthode d'échantillonnage

La surveillance de l'AIS a eu lieu en 2016 et 2018. En tout, quatre rivières, situées sur la Côte-Nord et sur la pointe de la Gaspésie, ont été échantillonnées (figure 6.1). Ces rivières ont été sélectionnées, car elles font l'objet d'un suivi annuel par le MELCCFP et elles permettent une récupération facile des échantillons collectés. Pour détecter l'AIS au Québec, des saumons atlantiques juvéniles (tacons et saumoneaux) et adultes ont été échantillonnés.

En 2016, des saumons atlantiques juvéniles ont été capturés pendant la période de dévalaison des saumoneaux vers la mer, laquelle s'échelonne de la mi-mai à la fin juin sur la rivière Saint-Jean et de la fin mai au début juillet sur la rivière de la Trinité (figure 6.2). Les poissons échantillonnés ont été envoyés entiers au laboratoire responsable de leur analyse.

En 2018, selon le protocole établi par l'ACIA, le personnel du MELCCFP a prélevé les organes internes (c.-à-d. le cœur, le foie et les reins) de saumoneaux capturés dans les rivières Saint-Jean et de la Trinité lors de leur dévalaison vers la mer. Pour les saumons atlantiques adultes, les organes internes ont été collectés sur des spécimens capturés à la pêche sportive dans trois rivières de la Gaspésie (York, Dartmouth et Saint-Jean). Ces prélèvements ont été effectués par le personnel de l'ACIA.



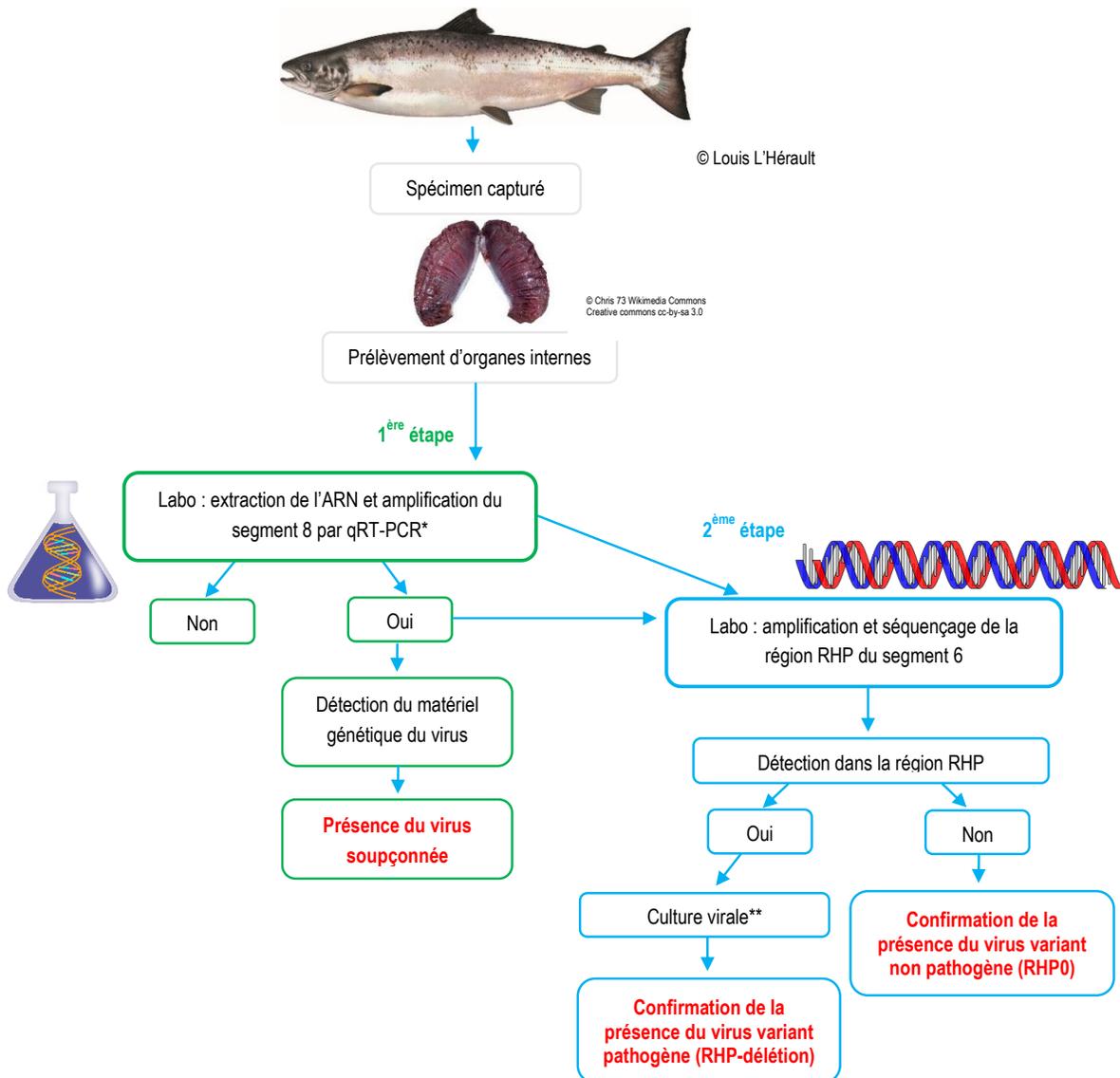
**Figure 6.1** Localisations des rivières échantillonnées au Québec en 2016 et 2018 dans le cadre de la surveillance de l’anémie infectieuse du saumon.



**Figure 6.2** Trappes rotatives utilisées pour la capture des saumoneaux à la rivière de la Trinité.

## Analyse des échantillons

Les échantillons prélevés au Québec en 2016 et 2018 ont été envoyés au Laboratoire pour la santé des animaux aquatiques du Centre des pêches du Golfe, du MPO pour analyses. Une série de tests moléculaires (qRT-PCR) ont été réalisés afin de détecter l'AIS chez ceux-ci (figure 6.3). La première étape de ces tests permet de déterminer la présence du matériel génétique du virus, tandis que la seconde permet d'identifier le variant du virus (c.-à-d. le variant non pathogène (RHP0) du virus de l'AIS ou sa forme pathogène (RHP-délétion).



\*Les virus sont mieux caractérisés et identifiés par séquençage de leurs génomes respectifs.

\*\* La culture virale est effectuée seulement si les tissus ont été prélevés et congelés adéquatement pour réaliser ce type de culture.

**Figure 6.3** Processus de détection du virus de l'anémie infectieuse du saumon en laboratoire.

## 6.4 Résultats et discussion

### Détection du virus de l'AIS

En tout, 494 saumons atlantiques ont été capturés (475 juvéniles et 19 adultes) dans le cadre de la surveillance de l'AIS en milieu naturel au Québec (tableau 6.1). Tous les saumons adultes, ainsi que 329 juvéniles, ont été analysés. Le matériel génétique du virus de l'AIS a été détecté chez trois saumoneaux provenant de la rivière Saint-Jean (deux saumoneaux capturés en 2016 et un capturé en 2018). Ces poissons ne présentaient pas d'indice visuel laissant croire qu'ils étaient atteints de l'AIS. Aucun autre cas n'a été dépisté chez les saumons juvéniles ou les saumons adultes échantillonnés dans les trois autres rivières à l'étude, soit les rivières de la Trinité, York et Dartmouth.

**Tableau 6.1 Nombre de saumons capturés et périodes d'échantillonnage pour la surveillance de l'anémie infectieuse du saumon au Québec en 2016 et 2018.**

Années	Rivières	Saumons atlantiques juvéniles		Périodes	Saumons atlantiques adultes		Périodes	Total
		Tacons <sup>a</sup>	Saumoneaux <sup>b</sup>		Madeleineaux <sup>c</sup>	Dibermarins <sup>d</sup>		
2016	Saint-Jean	42	135	Mai-juin	-	-	-	177 <sup>e</sup>
	de la Trinité	19	130	Mai-juin	-	-	-	149
2018	Dartmouth	-	-	-	5	-	3 au 13 juillet	5
	Saint-Jean	-	50	21 mai au 22 juin	1	-	5 juillet	51
	York	-	-	-	2	1	10 juillet	3
	de la Trinité	-	99	14 au 28 juin	10	-	30 juin au 22 juillet	109
<b>Total</b>		<b>475</b>			<b>19</b>			<b>494</b>

<sup>a</sup> Tacon : À l'éclosion, les œufs du saumon deviennent des alevins qui se transforment en tacons au cours des deux à quatre premières années de leur vie en eau douce.

<sup>b</sup> Saumoneau : Les tacons deviennent des saumoneaux et ces derniers entreprennent au printemps leur migration vers la mer.

<sup>c</sup> Madeleineau : Les madeleineaux ou unibermarins dont le poids est d'environ 2 kg ont passé un an en mer.

<sup>d</sup> Dibermarin : Les dibermarins dont le poids est d'environ 4,5 kg ont passé deux ans et plus en mer.

<sup>e</sup> Parmi les 177 saumons capturés sur la rivière Saint-Jean en 2016, seuls 31 tacons ont pu être analysés. Les autres poissons ont été exclus des analyses, car les critères exigés pour la conservation du matériel génétique, notamment un délai de 4 à 5 heures entre la mort du poisson et la collecte des échantillons, n'ont pas pu être entièrement respectés.

Chez les trois saumoneaux de la rivière Saint-Jean, le segment 8 du génome du virus de l'AIS a été amplifié par la méthode qRT-PCR (Gagné et LeBlanc, 2017), ce qui indique la présence du matériel génétique du virus de l'AIS dans les échantillons. Cependant, comme le segment 6 du génome du virus de l'AIS n'a pas pu être amplifié, l'ACIA n'a pu déterminer de façon concluante si le matériel génétique identifié correspondait au variant non pathogène (RHP0) du virus ou à une forme pathogène (RHP-délétion). Ces trois cas ont malgré tout fait l'objet de tests de confirmation par culture virale, lesquels se sont avérés négatifs. Compte tenu de ces différents éléments, la présence du virus au Québec n'est pas confirmée (figure 6.3).

L'interprétation des divers tests effectués et des résultats obtenus dans le cadre de ce programme de surveillance suggère que ce serait le variant non pathogène (RHP0) du virus de l'AIS qui serait au Québec (figure 6.3). Ce variant a déjà été découvert en milieu naturel sur des poissons asymptomatiques (Écosse, Raynard, et coll., 2001; Norvège, Nylund, et coll., 2019). Or, à ce jour, aucune preuve directe ne lie la

présence du variant non pathogène (RHP0) à une éclosion de la maladie, c'est-à-dire à des poissons présentant des signes cliniques (OIE, 2019). La présence du variant pathogène (RHP-délétion) dans une population naturelle n'a, à notre connaissance, jamais été documentée. Il serait peu probable que ce variant soit présent au Québec, d'autant plus qu'il n'y a pas d'élevage de saumons en eau salée dans la province. En effet, la mutation vers le variant pathogène (RHP-délétion) du virus de l' AIS est plus susceptible de se produire dans les élevages de saumons atlantiques en eau salée (Nylund et coll., 2019; Plarre, 2012).

À l'heure actuelle, les conséquences de la maladie sur les populations de saumons sauvages sont mal connues. Pourtant, les saumons atlantiques sauvages sont sensibles à l' AIS et présentent les mêmes signes cliniques que les poissons d'élevage (Raynard et coll., 2001). En élevage, les éclosions dues au variant pathogène (RHP-délétion) ont été rapportées surtout dans des cages et des installations dans l'eau de mer, en milieu naturel. Selon la souche pathogène du virus de l' AIS, jusqu'à 90 % des poissons de populations infectées peuvent succomber à la maladie dans le cas d'éclosions, mais le taux de mortalité moyen est de 30 %. Expérimentalement, il a été démontré que l'infection par le virus de l' AIS est facilement induite et transmise entre les saumons atlantiques en eau douce (Rimstad et coll., 2011).

## **Incidence de la maladie au Québec**

Les résultats obtenus dans le cadre de ce programme de surveillance ont entraîné une importante réflexion concernant la présence du virus de l' AIS au Québec. Bien que le matériel génétique du virus de l' AIS ait été détecté sur trois saumoneaux, la présence du virus n'a jamais été confirmée. De plus, les analyses effectuées suggèrent que le matériel génétique détecté correspondrait au variant non pathogène du virus. Néanmoins, l'ACIA estime que le Québec est contaminé par l' AIS, en raison du lien épidémiologique entre les populations de saumon du Québec et celles des provinces maritimes ou des pays où la maladie a été répertoriée. Ce lien a principalement été établi en raison de l'agrégation naturelle des populations de saumons. Ainsi, en mai 2020, l'ACIA a modifié le statut du Québec à l'égard de l' AIS, le faisant passer de « zone tampon » à « zone contaminée ». Conséquemment, l'importation au Québec des œufs de poissons en provenance de pays ou de provinces où l' AIS est présent pourra désormais être autorisée par l'ACIA, sous certaines conditions, y compris la présentation d'un certificat zoosanitaire attestant l'absence de la maladie.

Le MELCCFP considère qu'un tel changement de statut représente un risque d'introduction et de propagation de la maladie au sein des populations sauvages de saumons atlantiques, des élevages terrestres de truite brune, de truite arc-en-ciel et d'éventuels élevages terrestres de saumon atlantique. De plus, la présence éventuelle du variant non pathogène (RHP0) dans les élevages de salmonidés du Québec pourrait constituer un enjeu pour les populations sauvages de saumons atlantiques. Par conséquent, l' AIS a été ajouté à l'article 28 du *Règlement sur l'aquaculture et la vente des poissons* du Québec (chapitre C-61.1, r. 7). Cette mesure permet, entre autres, au ministre d'exiger, de la part d'un titulaire d'un permis d'exploitation d'un site aquacole, des dispositions particulières contre l' AIS (c.-à-d. la mise en place d'un traitement ainsi que la mise en quarantaine ou la destruction des poissons). De plus, le MELCCFP demeure vigilant à l'égard de la santé des saumons et de la présence du virus de l' AIS au Québec en surveillant étroitement les événements de morts anormales de poissons qui surviennent dans la province. Un plan d'intervention est également élaboré en collaboration avec le MAPAQ dans le cas où la maladie serait détectée en élevage ou en milieu naturel.

## 6.5 Changements climatiques

L'émergence de maladies animales est favorisée par les changements survenant dans les écosystèmes. Dans les écosystèmes aquatiques, les changements climatiques, qui se traduisent généralement par le réchauffement des températures de l'eau et une baisse des concentrations d'oxygène dissous, exercent une pression supplémentaire sur les populations sauvages et leurs habitats qui sont déjà touchés par d'autres facteurs d'origine anthropique. Cela peut se traduire par une vulnérabilité accrue des populations aux maladies animales émergentes. Ainsi, l'introduction et la propagation de l'AIS dans les populations de saumons sauvages du Québec inquiètent. En effet, la maladie pourrait entraîner des conséquences négatives, notamment dans un contexte où l'environnement des saumons atteints fait face à bon nombre de changements simultanés. Le stress thermique peut les rendre plus vulnérables et probablement moins résistants à la maladie. Bien que les souches pathogènes puissent disparaître rapidement en milieu naturel si le poisson infecté meurt avant que le virus ne soit transmis à un nouveau poisson (Plarre, 2012), les conséquences de sa présence demeurent inconnues et préoccupantes.

## 6.6 Conclusion

Bien que la présence de l'AIS n'ait pas été confirmée, le programme de surveillance a permis de détecter le matériel génétique du virus dans une rivière à saumon de la Gaspésie. Considérant que les conséquences de cette maladie sur la faune sauvage sont encore inconnues, le Ministère reste vigilant. De plus, des efforts sont déployés afin d'éviter l'introduction et la propagation de la maladie dans les élevages de salmonidés et en milieu naturel.

### 2021 et 2022 : en bref

- Le programme de surveillance de l'AIS n'a pas été reconduit au Québec après 2018. Néanmoins, le MELCCFP demeure vigilant quant à l'état de santé des saumons atlantiques sauvages.
- Les travaux réalisés dans le cadre de suivis des populations de saumons atlantiques sur différentes rivières du Québec contribuent à suivre l'état des populations et à documenter toute situation anormale.

## 6.7 Remerciements

Nous tenons à remercier tout le personnel du MELCCFP ayant participé à la collecte des échantillons, soit Vanessa Cauchon, William Cayer-Blais, François-Alexis Behm, Amélie Bernier, Lilyane Boissonneault, Nicolas Bond-Laroche, Savannah Bussièrès, Alexandre Carbonneau, Alain Chenel, Nicolas Gagné, Évan Hovington, Yannicia Fréchette-Hudon, Jérôme Légaré, Francis Lessard, Amélie Pépin Labbé, Karolane Ruel, Maxime Guérard et Rémi Thevenot. Nous soulignons également la collaboration de Guillaume Côté à l'analyse des résultats. Il est également important de mentionner le travail du personnel de l'ACIA qui a contribué à l'élaboration du protocole de surveillance ainsi qu'à la collecte des échantillons.

## 6.8 Références

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (2023). *Fiche de renseignement sur l'anémie infectieuse du saumon* [En ligne] [<https://inspection.canada.ca/sante-des-animaux/animaux-aquatiques/maladies/maladies-declarables/ais/fiches/fra/1327198930863/1327199219511#shr-pg0>] (Consulté en mai 2023).

GAGNÉ, N. et F. LEBLANC (2017). "Overview of infectious salmon anaemia virus (ISAV) in Atlantic Canada and first report of an ISAV North American-HPR0 subtype", *Journal of Fish Diseases*, 41(3): 421-430 [<https://doi.org/10.1111/jfd.12670>].

NOGA, E. J. (2010). *Fish disease: diagnosis and treatment*, Wiley-Blackwell, Iowa, États-Unis, 528 p.

NYLUND, A., J. BRATTESPE, H. PLARRE, M. KAMBESTAD et M. KARLSEN (2019). "Wild and farmed salmon (*Salmo salar*) as reservoirs for infectious salmon anaemia virus, and the importance of horizontal- and vertical transmission", *PLOS ONE*, 14: e0215478 [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215478>].

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ ANIMALE (2019). *Infection with HPR-deleted or HPR0 infectious salmon anaemia virus*, Manual of diagnostic tests for aquatic animals, 16 p. [[https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/aahm/current/chapitre\\_isav.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/aahm/current/chapitre_isav.pdf)].

PLARRE, H. (2012). *Infectious salmon anaemia virus (ISAV): Evolution, genotyping, reservoirs and transmission*, thèse de doctorat, University of Bergen, Bergen, Norvège, 108 p.

RAYNARD, R., A. MURRAY et A. GREGORY (2001). "Infectious salmon anaemia virus in wild fish from Scotland", *Diseases of Aquatic Organisms*, 46(2): 93-100.

RIMSTAD, E., O. B. DALE, B. H. DANNEVIG et K. FALK (2011). "Infectious Salmon Anaemia", dans *Fish diseases and disorders*, Volume 3: *Viral, bacterial and fungal infections*, CAB International, p. 143-165 [<https://doi.org/10.1079/9781845935542.0143>].

## 7. *Anguillicola crassus* : un parasite de l'anguille

Dalie Côté-Vaillancourt, Mélissa Pimentel et Catherine Brisson-Bonenfant  
Division des eaux intérieures, Service de la gestion des espèces aquatiques  
Direction de l'expertise sur la faune aquatique, MELCCFP

### Faits saillants

- *Anguillicola crassus* est un nématode parasite présent chez les anguilles. Il est connu pour avoir des effets néfastes chez les anguilles de l'Atlantique, soit l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) et l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*).
- Excellent colonisateur, *A. crassus*, a une faible spécificité d'hôte intermédiaire, utilise une large gamme de poissons comme hôtes paraténiques et a une fécondité élevée.
- Les déplacements anthropiques d'anguilles vivantes infestées ont facilité sa propagation et en ont fait l'helminthe le plus invasif connu.
- *A. crassus* endommage les vessies natatoires et entrave les capacités de nage des anguilles, ce qui pourrait réduire leur capacité à migrer vers leur aire de reproduction, la mer des Sargasses. Aucune méthode de contrôle ni aucun traitement efficace des infections ne sont connus.
- La première mention d'*A. crassus* dans le système du Saint-Laurent a été répertoriée en Ontario, en 2010. Au Québec, il a été détecté pour la première fois en 2015 chez des individus issus des transferts expérimentaux de civelles en provenance des provinces maritimes.
- Le ministère suit la progression spatiale et temporelle de l'établissement du parasite au Québec.
- Le Ministère travaille à déterminer des sources de civelles dépourvues de ce parasite advenant la reprise des actions de repeuplement dans les zones historiquement productives pour l'espèce.

### 7.1 Description de la maladie

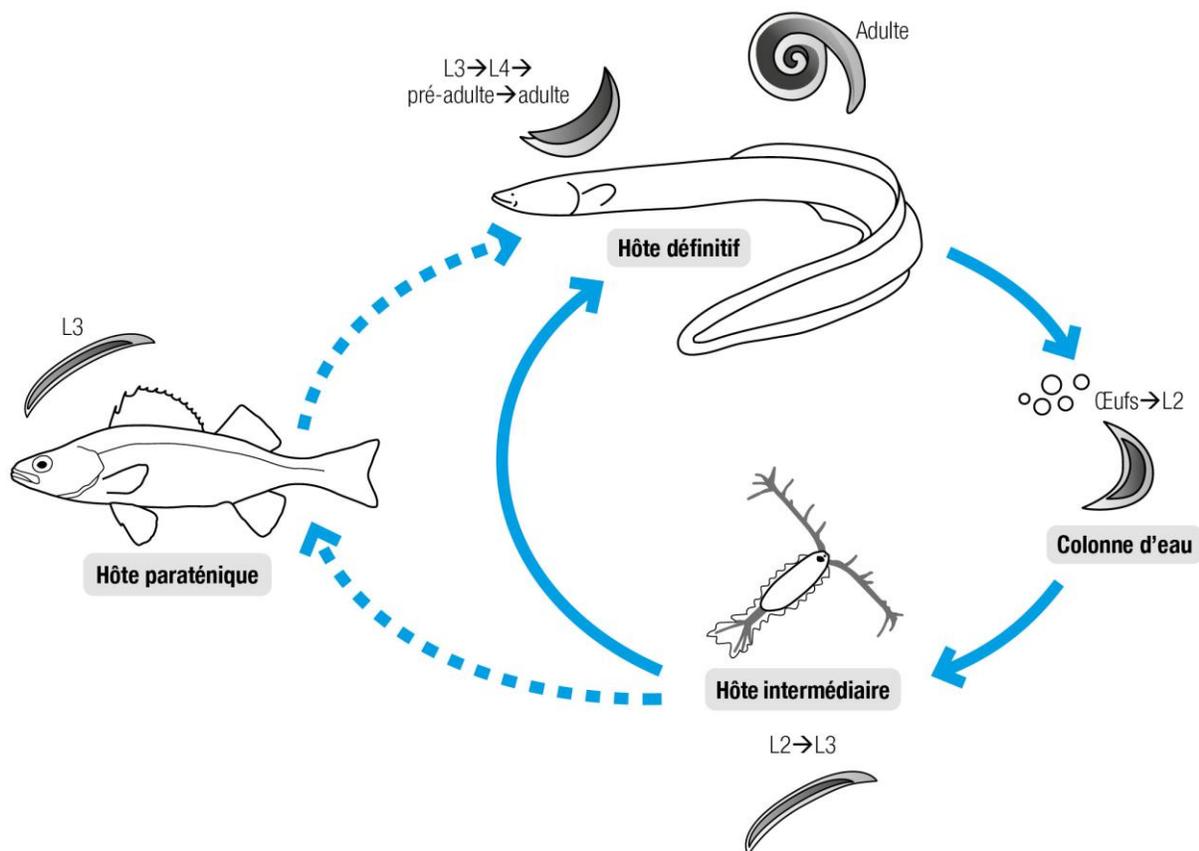
*Anguillicola* (syn. *Anguillicoloides crassus*) est un nématode parasite des anguilles. Il a été décrit pour la première fois en Asie comme étant spécifique à l'anguille japonaise (*Anguilla japonica*). *Anguillicola crassus* et l'anguille japonaise auraient coévolué de sorte que cette dernière a acquis une certaine résistance au parasite. *Anguillicola crassus* est connu pour avoir des effets néfastes chez les anguilles de l'Atlantique, soit l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) et l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*).

Le cycle de vie d'*A. crassus* comporte plusieurs stades (figure 7.1). Le stade adulte s'installe dans la vessie natatoire de l'anguille après l'ingestion d'un hôte intermédiaire (p. ex., copépode, ostracode d'eau douce, ou calanoïde) ou d'un hôte paraténique<sup>1</sup> infecté (p. ex., poissons, larves d'insectes, amphibiens, insectes). Les nématodes adultes, femelles et mâles, y vivent et s'y reproduisent. Les œufs et les larves L2 sont expulsés dans la colonne d'eau. Les larves L2 se déposent sur le substrat et peuvent être ingérées par un

---

<sup>1</sup> Un hôte paraténique est un hôte surnuméraire facultatif dans le cycle de vie d'un parasite.

hôte intermédiaire ou paraténique. Les larves L3 atteignent la paroi de la vessie natatoire de l'anguille, l'hôte définitif, lorsque celle-ci consomme un hôte infecté. Les nématodes muent ensuite au stade L4, puis deviennent sexuellement matures. Les adultes meurent dans la vessie natatoire de l'anguille qui contient alors des tissus parasitaires qui se désintègrent, de nombreux œufs et des vers vivants (larves et adultes) de chaque sexe.



**Figure 7.1** Cycle de vie du parasite *Anguillicola crassus*.

Le parasite *A. crassus* cause des changements pathologiques à la vessie natatoire chez l'anguille européenne, notamment des changements inflammatoires, des hémorragies, de la fibrose et un épaissement de la paroi. Les vessies natatoires sont irréversiblement endommagées en raison de la présence, à l'intérieur de celle-ci, de nématodes adultes vivants ou morts, de nématodes juvéniles encapsulés, de sang digéré et de débris. L'anguille devient alors plus sensible aux maladies, son taux de croissance ralentit et, si l'infection est suffisamment importante, elle peut mourir. Puisque la vessie natatoire est essentielle à la flottabilité et à la nage de l'anguille, une infection marquée peut limiter sa capacité à migrer jusqu'à son aire de reproduction. Des effets similaires sur la migration de l'anguille d'Amérique sont suspectés en raison des similitudes dans la pathogénicité du parasite chez cet hôte et chez l'anguille européenne. Aucune méthode de contrôle du parasite ni aucun traitement efficace des infections par celui-ci ne sont connus en milieu naturel.

## 7.2 Problématique et objectifs de surveillance

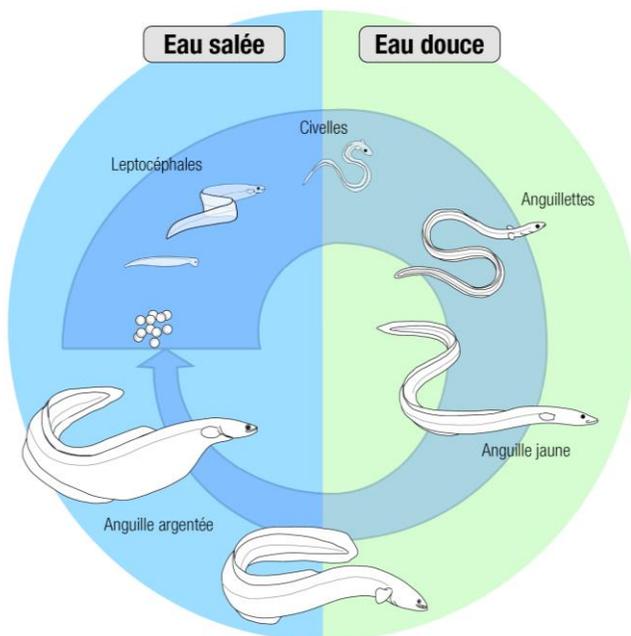
*A. crassus* est maintenant très répandu chez les anguilles d'Amérique vivant dans les eaux côtières et intérieures de l'est des États-Unis, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et du bassin versant du fleuve Saint-Laurent. Il est probable que le parasite ait été accidentellement introduit dans le bassin du Saint-Laurent de 2005 à 2010, période pendant laquelle des transferts expérimentaux totalisant 6,2 millions

de civelles<sup>2</sup> et d'anguillettes<sup>3</sup> en provenance de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick ont été réalisés (Pratt et coll., 2019). La présence du parasite a d'abord été confirmée en Ontario, en 2010, dans une anguille jaune<sup>4</sup> ayant été transférée quelques années plus tôt au stade de civelle ou d'anguillette.

C'est finalement en 2015 que le parasite a fait son apparition au Québec. Il a alors été détecté dans une anguille argentée en dévalaison. Il a été démontré que cette anguille était issue du programme de transfert. Jusqu'en 2017, la détection du nématode était limitée aux anguilles jaunes résidentes issues des transferts. Depuis 2017, le parasite a été détecté chez des anguilles d'Amérique de toutes les classes de maturité (anguilles jaunes et argentées) (figure 7.2), tant chez celles transférées que celles ayant colonisé leurs habitats de croissance naturellement.

Depuis 2015, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a intégré la surveillance du parasite *A. crassus* aux projets réalisés, au Québec, chez l'anguille d'Amérique. Cette surveillance a pour objectifs de :

- Suivre et comprendre la progression spatiale et temporelle de l'établissement du parasite sur le territoire;
- Évaluer l'effet de la menace sur le potentiel de rétablissement de l'anguille d'Amérique;
- Déterminer des sources de civelles dépourvues de parasites<sup>5</sup> à des fins de repeuplement de zones historiquement productives pour l'anguille d'Amérique;
- Déterminer des habitats favorables à la croissance de l'anguille d'Amérique où le parasite est absent.



Les larves se métamorphosent en civelles transparentes, puis développent une pigmentation de plus en plus prononcée (vert grisâtre) avant leur arrivée en eau douce ou saumâtre. L'anguille passe plusieurs années en eau douce où elle développe une pigmentation jaunâtre, verdâtre ou brun olive. On la nomme alors anguille jaune. Après plusieurs années de croissance, les anguilles jaunes atteignent le stade de maturité sexuelle et prennent une coloration métallique. Elles sont alors appelées anguilles argentées.

**Figure 7.2 Cycle de vie de l'anguille d'Amérique (crédit Frédéric Lecomte).**

<sup>2</sup> Larve d'anguille (figure 7.2).

<sup>3</sup> Anguille sexuellement immature (figure 7.2).

<sup>4</sup> Anguille sexuellement immature de couleur jaunâtre, verdâtre ou brune olive (figure 7.2).

<sup>5</sup> Les très jeunes stades de vie de l'anguille d'Amérique seraient dépourvus de parasites, car ils ne s'alimentent pas encore.

## 7.3 Méthode de surveillance

La surveillance du parasite *A. crassus* est intégrée aux manipulations qui sont réalisées sur les anguilles capturées dans le cadre de divers projets du MELCCFP. Selon le projet, les méthodes utilisées pour capturer les anguilles et les stades de vie échantillonnés peuvent varier. Or, dans tous les cas, la vessie natatoire des anguilles est prélevée et disséquée afin de permettre la détection et le dénombrement (à l'œil nu ou à la loupe binoculaire) des nématodes (figure 7.3).



**Figure 7.3** *Anguillicola crassus* extrait de la vessie natatoire d'une anguillette. La barre noire correspond à une longueur de 3 mm (photo Stéphane Lair).

Depuis 2015, la surveillance d'*A. crassus* a été intégrée à six projets se déroulant dans différents secteurs du Québec (figure 7.4), soit :

### 1 : Estuaire du Saint-Laurent

La plus longue série temporelle de surveillance d'*A. crassus* est issue du suivi de l'abondance et des caractéristiques des anguilles d'Amérique provenant des transferts expérimentaux de civelles des provinces maritimes vers le Québec et l'Ontario. Les anguilles sont récupérées auprès des pêcheurs commerciaux de l'estuaire du Saint-Laurent qui interceptent, à l'aide de trappes fixes, des anguilles argentées en dévalaison vers leur site de reproduction. De 2015 à 2019, 140 à 402 individus ont été échantillonnés annuellement.

La distinction des anguilles provenant des transferts expérimentaux de celles issues du recrutement naturel est possible par l'observation d'une marque d'oxytétracycline (OTC) sur les otolithes des spécimens issus des transferts.

### 2 et 3 : Complexe hydroélectrique Beauharnois-Les Cèdres et barrage de Chambly

Tous les deux ans, le MELCCFP participe à la caractérisation des anguilles d'Amérique en montaison aux passes migratoires exploitées par Hydro-Québec au complexe Beauharnois-Les Cèdres au lac Saint-Louis et au barrage de Chambly sur la rivière Richelieu. Les anguilles échantillonnées sont alors plus jeunes et de stades moins avancés que les anguilles échantillonnées habituellement dans l'estuaire. En 2016 et 2018, environ 70 individus par site ayant emprunté les passes migratoires à anguille ont été échantillonnés.

### 4 : Lac Saint-Pierre et tronçon aval jusqu'à Saint-Pierre-les-Becquets

En 2020, 140 individus capturés par des pêcheurs commerciaux, à l'aide de verveux, au lac Saint-Pierre et dans le tronçon aval de celui-ci (jusqu'à Saint-Pierre-les-Becquets) ont été échantillonnés afin de caractériser les anguilles jaunes et argentées (prémigrantes) qui sont récoltées à la pêche commerciale.

## 5 : Îles de la Madeleine

À l'automne 2019, dans le cadre d'une formation sur la prise de données morphologiques et sur le prélèvement des otolithes sur les anguilles, 15 anguilles jaunes capturées à l'aide de verveux par des pêcheurs commerciaux ont été échantillonnées.

## 6 : Rivières de la Côte-Nord

En 2019, le MELCCFP a amorcé un projet afin de trouver des civelles dans les tributaires de la Côte-Nord. L'objectif est de répertorier des sites où l'abondance de civelles dépourvues du parasite *A. crassus* est suffisamment grande pour envisager de les capturer et de les transférer dans d'autres plans d'eau, à des fins de rétablissement de l'espèce.

Afin d'augmenter la capacité de détection du parasite, différentes analyses ont été réalisées par le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) de la Faculté de médecine vétérinaire à Saint-Hyacinthe chez les anguilles échantillonnées. Ces analyses incluent des examens macroscopiques à la loupe stéréoscopique par transparence des vessies natatoires et des viscères (extériorisés ou non selon le stade de vie des anguilles) ainsi que des examens histologiques des vessies natatoires, des reins et des systèmes digestifs. En 2019 et 2020, 635 civelles et anguillettes ont été envoyées au CQSAS.

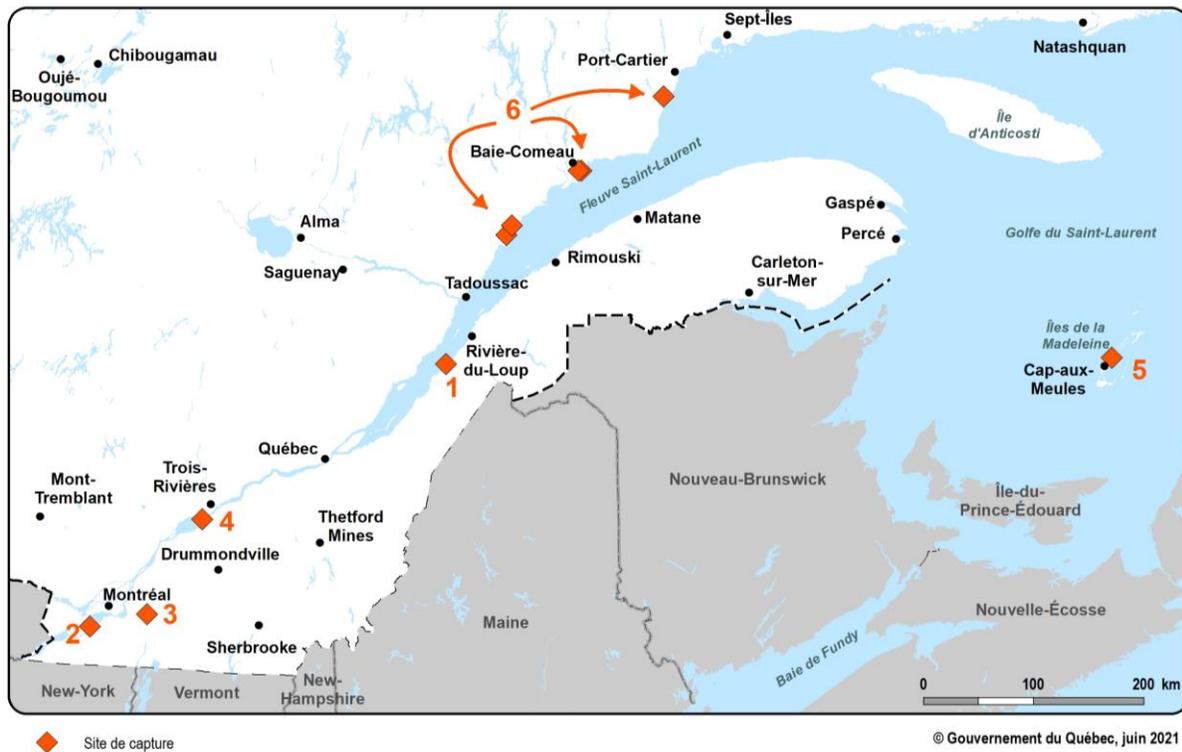


Figure 7.4 Répartition des six projets où la surveillance du parasite *Anguillicola crassus* a été réalisée de 2015 à 2020.

## 7.4 Résultats et discussion

### Prévalence du parasite au Québec

De 2015 à 2020, 2 584 spécimens ont été analysés dans le cadre de la surveillance du parasite *A. crassus* au Québec (tableau 7.1). D'abord limitée aux civelles issues de transferts expérimentaux, des anguilles provenant du recrutement naturel, aux stades d'anguillette, d'anguille jaune et argentée, sont maintenant infectées par le parasite *A. crassus* (tableau 7.1). En effet, les premières mentions d'anguilles infectées issues du recrutement naturel proviennent des pêches commerciales dans l'estuaire du Saint-Laurent en 2017 (tableau 7.1). Ces observations coïncident avec celles faites la même année dans la baie de Quinte en Ontario et confirment qu'*A. crassus* est capable d'accomplir son cycle de vie dans le bassin versant du Saint-Laurent, et ce, depuis sa détection dans la portion ontarienne, en 2010, et québécoise, en 2015.

Le parasite *A. crassus* n'a pas été détecté chez les civelles capturées au Québec de 2015 à 2020 (tableau 7.1). Or, la plupart des tractus digestifs des civelles examinés étaient dépourvus de particules alimentaires, laissant croire qu'elles n'avaient pas encore commencé à s'alimenter. Comme le parasite s'acquiert par la consommation d'hôtes infectés, ce résultat n'est pas surprenant. Néanmoins, l'infection par le parasite dès ce jeune stade a été confirmée ailleurs dans l'aire de répartition du parasite et de l'anguille.

La plus haute prévalence d'*A. crassus* au Québec a été documentée aux îles de la Madeleine, chez des anguilles dont la croissance se fait en eaux saumâtres et salées (tableau 7.1). Cela est particulièrement intéressant, puisque, selon la littérature, la présence et la survie d'*A. crassus* seraient favorisées en eau douce, tandis que la survie de ses œufs et de ses larves diminuerait dans l'eau salée. D'autres travaux effectués dans les provinces maritimes rapportent également des prévalences et des intensités d'infection plus élevées dans les eaux de marée que dans les eaux douces (Campbell et coll., 2013). Les conséquences de la tolérance du parasite à l'eau salée sur son potentiel infectieux restent à éclaircir.

### Mention la plus nordique du parasite

La détection d'*A. crassus* chez une anguillette recrutée naturellement et capturée en 2019 dans la rivière Portneuf sur la Côte-Nord est, à notre connaissance, la mention la plus nordique du parasite chez l'anguille d'Amérique. Comme les eaux froides (4 °C) sont reconnues pour ralentir le développement larvaire, la survie et la capacité de reproduction d'*A. crassus*, son établissement au Canada était peu probable en raison des basses températures de l'hiver (Knopf et coll., 1998). Or, la détection du parasite dans des rivières dont la température moyenne est inférieure à 4 °C pendant plusieurs mois aux États-Unis, ainsi que les observations du parasite au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et maintenant au Québec sur la Côte-Nord, suggère que la température ne limiterait pas la dispersion naturelle du parasite. L'influence de la température sur la persistance du parasite dans l'environnement et sur son potentiel de dispersion et d'infection est donc à documenter davantage.

### Absence dans le sud du Québec de 2015 à 2020

Aucune mention d'*A. crassus* n'a été rapportée dans le système Champlain-Richelieu de 2015 à 2020 (sites 2 et 3, tableau 7.1), même si ce secteur a reçu des transferts de civelles en 2005 et 2008 en provenance des mêmes sources que ceux réalisés dans le lac Ontario, où le parasite a été observé en 2010. Or, il est possible que, comme il est suspecté pour le Haut-Saint-Laurent, *A. crassus* ait été introduit accidentellement lors des transferts expérimentaux de poissons juvéniles. Une attention particulière devra donc être portée au système Champlain-Richelieu dans les prochaines années afin de vérifier la présence du parasite. Cela est d'autant plus important pour la rivière Richelieu qui serait une bonne candidate à l'ensemencement à des fins de rétablissement de l'espèce. En effet, cette rivière est exempte de barrages hydroélectriques et a historiquement soutenu une importante pêche commerciale à l'anguille.

**Tableau 7.1 Prévalence du parasite *Anguillicola crassus* au Québec de 2015 à 2020.**

	Site de capture	Méthode de détection	Stade de vie des anguilles	Prévalence du parasite (n = nombre d'anguilles examinées) T : nombre d'anguilles infectées provenant des transferts de civelles des provinces maritimes N : nombre d'anguilles infectées issues du recrutement naturel					
				2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Pêches commerciales dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Bas-Saint-Laurent) <sup>a</sup>	Examen macroscopique de la vessie natatoire	Argentée	0,3 % (n = 402) T = 1 N = 0	0,9 % (n = 350) T = 3 N = 0	3,6 % (n = 167) T = 3 N = 3	1,3 % (n = 314) T = 3 N = 1	2,0 % (n = 147) T = 2 N = 1	5,5 % (n = 128) T = 4 N = 3
2	Passes migratoires au complexe hydroélectrique Beauharnois-Les Cèdres (lac Saint-Louis) <sup>b</sup>	Examen macroscopique de la vessie natatoire	Anguilette et anguille jaune	- <sup>d</sup>	0,0 % (n = 72)	-	0,0 % (n = 75)	-	0,0 % (n = 343)
3	Passer migratoire au barrage de Chambly (rivière Richelieu)	Examen macroscopique de la vessie natatoire	Anguilette et anguille jaune	-	0,0 % (n = 70)	-	0,0 % (n = 69)	-	0,0 % (n = 57)
4	Lac Saint-Pierre et tronçon aval jusqu'à Saint-Pierre-les-Becquets <sup>c</sup>	Examen macroscopique de la vessie natatoire	ND	-	-	-	-	-	0,0 % (n = 140)
5	Îles de la Madeleine	Examen macroscopique de la vessie natatoire	Anguille jaune	-	-	-	-	73,3 % (n = 15) N = 11	-
6	Rivières de la Côte-Nord a) Rivières Amédée (n = 174), Portneuf (n = 101) et Sault-aux-Cochons (n = 52) b) Rivières Manicouagan (n = 2), Portneuf (n = 1), Riverin (n = 78) et Sault-aux-Cochons (n = 227)	Examen macroscopique et microscopique de la vessie natatoire, du canal pneumatique et du système digestif	Civelle et anguilette	-	-	-	-	a) 0,3 % (n = 327) N = 1	b) 0,0 % (n = 308)

<sup>a</sup> Données recueillies par le MELCCFP dans le cadre des travaux d'estimation de l'abondance et des caractéristiques des anguilles d'Amérique provenant desensemencements dans la pêcherie de l'estuaire du Saint-Laurent en collaboration avec l'Ontario Power Generation.

<sup>b</sup> Données recueillies par la Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval du MELCCFP dans le cadre de la caractérisation des anguilles d'Amérique en montaison aux passes migratoires exploitées par Hydro-Québec au complexe Beauharnois-Les Cèdres et au barrage de Chambly.

<sup>c</sup> Données recueillies par l'Association des pêcheurs commerciaux du lac Saint-Pierre dans le cadre de la caractérisation des anguilles récoltées à la pêche commerciale.

<sup>d</sup> Aucun suivi n'a été réalisé.

## 7.5 Changements climatiques

Dans sa revue sur les effets des changements climatiques sur les parasites et les maladies infectieuses des animaux aquatiques, Marcogliese (2008) mentionne que l'un de leurs effets appréhendés est une diminution de la concentration d'oxygène dissous dans l'hypolimnion des écosystèmes aquatiques. Il a été documenté chez l'anguille européenne que la survie des individus infectés par *A. crassus* est moindre que celle des individus sains vivant dans des conditions hypoxiques. L'anguille européenne est donc considérée comme une espèce susceptible aux effets combinés des perturbations anthropiques de son habitat, des changements climatiques et des infections par le parasite *A. crassus*. Par analogie aux effets décrits chez les anguilles européennes, des conséquences similaires peuvent être appréhendées chez l'anguille d'Amérique.

## 7.6 Conclusion

Actuellement, l'effet du parasite *A. crassus* sur la capacité du contingent d'anguilles d'Amérique du bassin versant du Saint-Laurent à rejoindre leur aire de reproduction et leur survie reste à préciser. Il s'agit toutefois d'une menace supplémentaire pour cette espèce migratrice également exposée à d'autres menaces, comme la fragmentation de l'habitat, la mort par le turbinage, la pêche commerciale, la bioaccumulation de substances toxiques et les changements climatiques.

Dans les années à venir, la surveillance du parasite *A. crassus* sera maintenue dans le cadre des différents projets réalisés par le MELCCFP. Des efforts supplémentaires seront déployés pour développer un outil moléculaire qui améliorera la capacité de détection du parasite chez les anguilles échantillonnées. Par exemple, un test génétique comme la qPCR pourrait être utilisé pour déceler les jeunes stades du parasite qui pourraient ne pas être visibles lors des examens macroscopiques et microscopiques des vessies natatoires. Le développement de techniques de détection non létales pour les anguilles, par exemple à partir de leurs fèces, de l'ADN environnemental ou des hôtes intermédiaires, sera également envisagée.

Une meilleure connaissance de la distribution d'*A. crassus* au Québec permettra de déterminer plus précisément les sources de civelles dépourvues de parasites pour le repeuplement de zones historiquement productives pour l'anguille et des habitats favorables à la croissance de l'anguille d'Amérique, mais exempts du parasite.

### 2021 et 2022 : en bref

- *A. crassus* a été détecté chez des anguilles jaunes du lac Saint-Pierre et ses environs en 2021 (0,67 %) et 2022 (20 %) (site de capture 4, tableau 7.1);
- Une forte prévalence d'*A. crassus* continue d'être observée chez les anguilles jaunes des îles de la Madeleine en 2021 (53 %) et en 2022 (69,6 %).
- *A. crassus* a été détecté chez des anguillettes de la rivière de la Grande Trinité sur la Côte-Nord, avec une prévalence de 1,9 % en 2021 et de 1,2 % en 2022.
- Grâce à une méthode de PCR quantitative développée par l'Université Laval, l'ADN d'*A. crassus* a été détecté en 2021 dans des échantillons de zooplancton du Haut-Richelieu, en Montérégie. L'ADN du parasite a également été détecté, en 2022, dans des échantillons de vessies natatoires d'anguillettes de la rivière du Sud et de la rivière Tortue en Chaudière-Appalaches ainsi que d'anguilles jaunes de la rivière Saint-Jean, en Gaspésie.
- La surveillance d'*A. crassus* se poursuit au Québec dans le cadre des différents travaux de suivis de l'anguille d'Amérique réalisés par le MELCCFP.

## 7.7 Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes et organismes impliqués dans la collecte des échantillons, y compris celles des directions régionales de la gestion de la faune du MELCCFP, de la Direction de l'expertise sur la faune aquatique du MELCCFP, de l'Ontario Power Generation, d'Hydro-Québec, de l'Association des pêcheurs d'anguilles et d'esturgeons noirs du Québec et de l'Association des pêcheurs commerciaux du lac Saint-Pierre. Nous remercions également le personnel du CQSAS pour les examens réalisés sur les anguilles échantillonnées ainsi qu'Ariane Massé et Jean-François Dumont du MELCCFP pour la révision du présent document.

## 7.8 Références

- CAMPBELL, D. M., R. G. BRADFORD et K. M. M. JONES (2013). *Occurrences of Anguillicoloides crassus, an invasive parasitic nematode, infecting American eel (Anguilla rostrata) collected from New Brunswick and Nova Scotia Rivers: 2008-2009*, Pêches et Océans Canada, 19 p.
- KNOFF, K., J. WÜRTZ, B. SURES et H. TARASCHEWSKI (1998). "Impact of low water temperature on the development of *Anguillicola crassus* in the final host *Anguilla Anguilla*", *Diseases of Aquatic Organisms*, 33: 143-149.
- MARCOGLIESE, D. J. (2008). "The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals", *Revue Scientifique et Technique*, 27(2): 467-484.
- PRATT, T. C., L. M. O'CONNOR, J. A. STACEY, D. R. STANLEY, L. E. JOHNSON, S. M. REID, G. VERREAULT et J. PEARCE (2019). "Pattern of *Anguillicoloides crassus* infestation in the St. Lawrence River watershed", *Journal of Great Lakes Research*, 45(5): 991-997.

## 8. Présence anormale de lésions externes chez la barbu de rivière (Cap-Santé, fleuve Saint-Laurent)

Yves Paradis<sup>1</sup>, Catherine Brisson-Bonenfant<sup>1</sup>, Karine Béland<sup>2</sup>, Stéphane Lair<sup>2</sup> et Léon L'Italien<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Service de la gestion des espèces aquatiques, MELCCFP

<sup>2</sup> Centre québécois sur la santé des animaux sauvages, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

<sup>3</sup> Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches, MELCCFP

### Faits saillants

- En 2018, des barbues de rivière affichant d'importantes lésions externes ont été observées à Cap-Santé (fleuve Saint-Laurent).
- La prévalence de ces lésions était de 43 %.
- Dix spécimens ont été soumis pour nécropsie.
- Les lésions observées étaient similaires entre les spécimens et correspondaient à des dermatites ulcéreuses.
- La cause primaire des lésions demeure inconnue.

### 8.1 Mise en contexte

L'acquisition de données sur les poissons dans la portion estuarienne du fleuve Saint-Laurent s'effectue grâce au Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE), un réseau constitué de pêcheries fixes à l'anguille (pêche à la fascine; figure 8.1). Dans le cadre de ce réseau, des pêcheurs sont mandatés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) pour exploiter ces engins de capture et collecter des données sur les poissons capturés. Ces données permettent d'évaluer l'état de santé des poissons, de suivre l'évolution des stocks exploités, de mesurer l'efficacité des plans de gestion, de fournir des échantillons pour l'analyse du niveau de contamination de la chair d'espèces d'intérêt sportif, de suivre l'évolution de la biodiversité du fleuve (p. ex., espèces introduites, espèces rares et menacées) et de contribuer à des projets de recherche appliquée au bénéfice de la gestion et de la conservation de la faune.

À l'été 2018, des barbues de rivière (*Ictalurus punctatus*) affichant d'importantes lésions externes ont été observées à la pêcherie de Cap-Santé (fleuve Saint-Laurent; figure 8.2). L'ampleur du phénomène a été jugée anormale par le pêcheur exploitant la trappe. Le 4 septembre 2018, 10 barbues de rivière ont été soumises par le MELCCFP au Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) pour nécropsie.

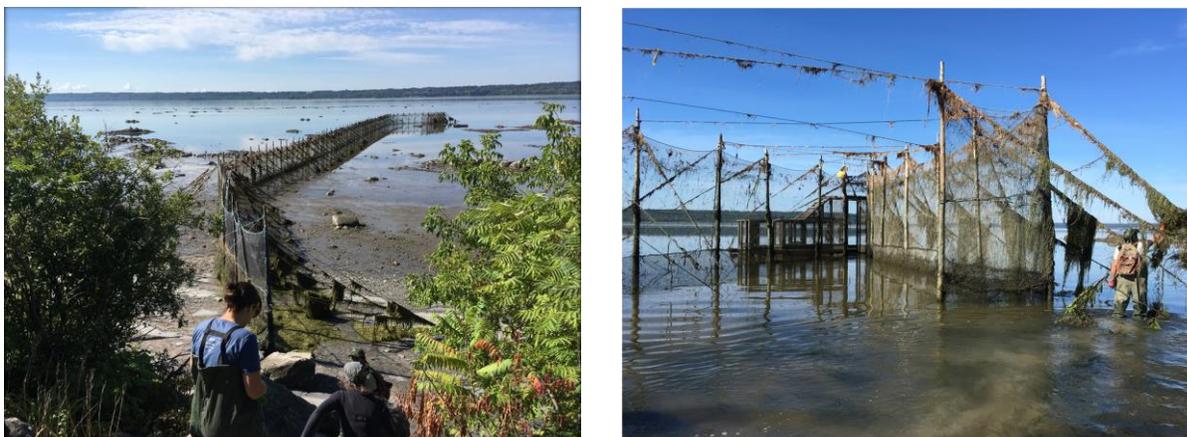


Figure 8.1 Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire, trappe fixe de Cap-Santé.

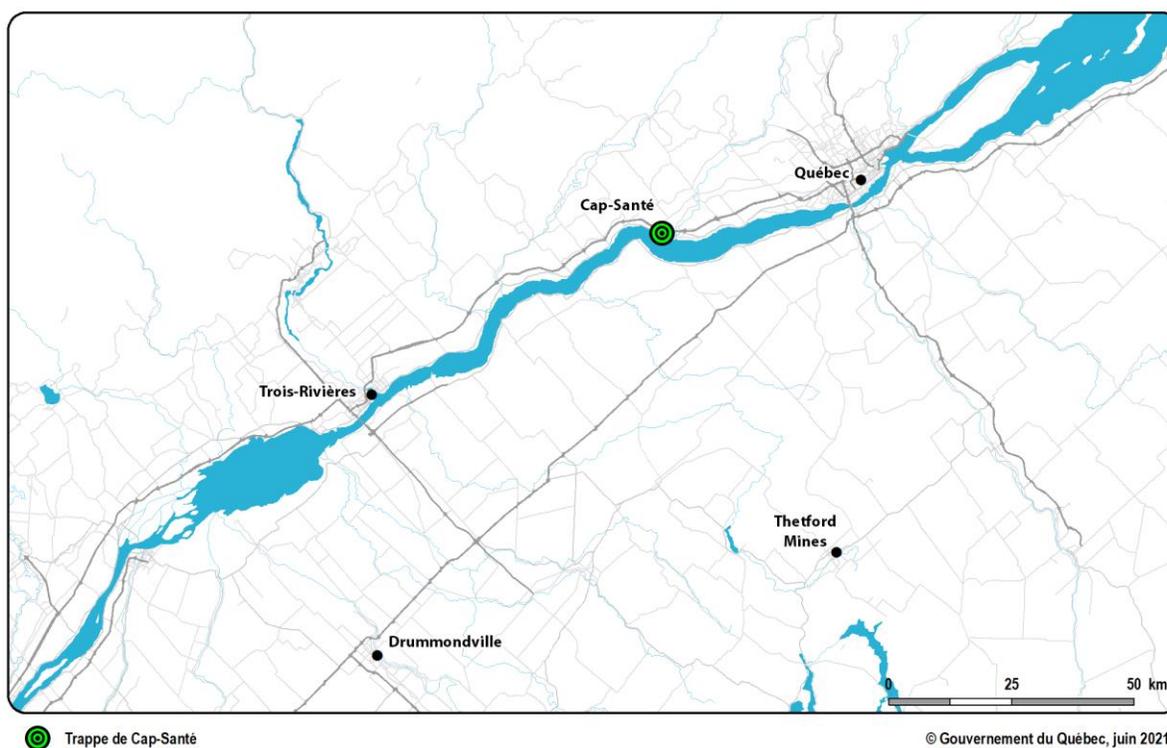


Figure 8.2 Localisation de la trappe fixe de Cap-Santé où les lésions ont été observées à l'été 2018.

## 8.2 Description de l'anomalie

Les spécimens soumis pour nécropsie affichaient de larges plaies ulcératives, parfois de plus de 5 cm de long sur 2 cm de large (figure 8.3). Ces plaies étaient localisées à différents endroits sur le corps des barbues de rivière, soit sur les flancs, la tête ou le ventre (figure 8.3). La description détaillée de chacun des spécimens analysés par le CQSAS est présentée dans le rapport de nécropsie (CQSAS, 2019).



Figure 8.3 Exemples de lésions externes observées chez les barbues de rivière à l'été 2018 à la pêcherie de Cap-Santé.

## 8.3 Résultats et discussion

### Nécropsie du CQSAS — Faits saillants et causes potentielles

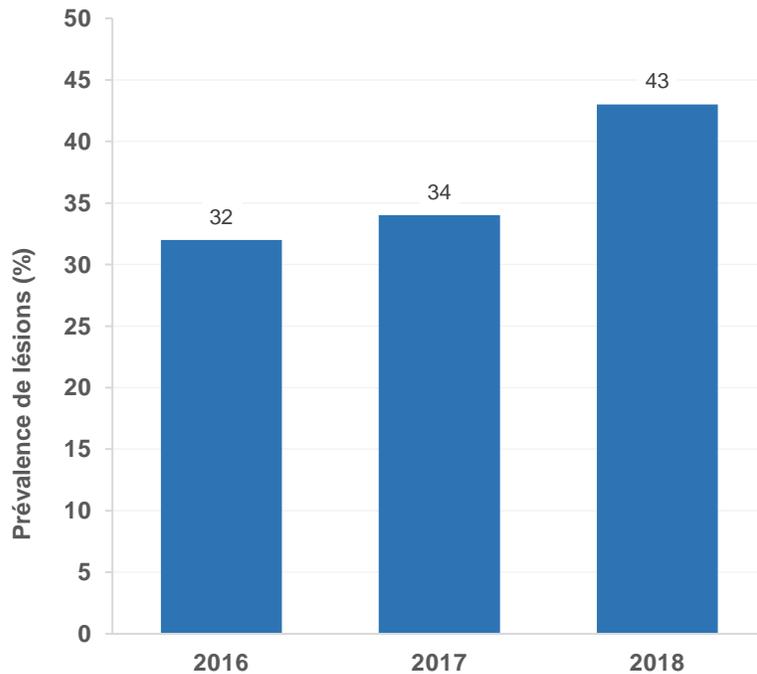
Au cours de la nécropsie, les éléments suivants ont été observés :

- Les lésions observées étaient similaires entre les spécimens et correspondaient à des dermatites ulcéreuses;
- Des bactéries ont été détectées chez les individus qui affichaient les lésions les plus graves, mais chez la majorité des poissons, aucun agent pathogène n'a été décelé;
- Des bactéries (*Acinetobacter* sp., *Rothia endophytica* et *Klebsiella oxytoca*) ont été isolées à partir des lésions de trois individus;
- Ces bactéries provenaient vraisemblablement de l'environnement et/ou de la flore cutanée normale des poissons. Elles auraient donc infecté la peau de ces derniers de manière opportuniste à la suite de la formation de plaies cutanées.

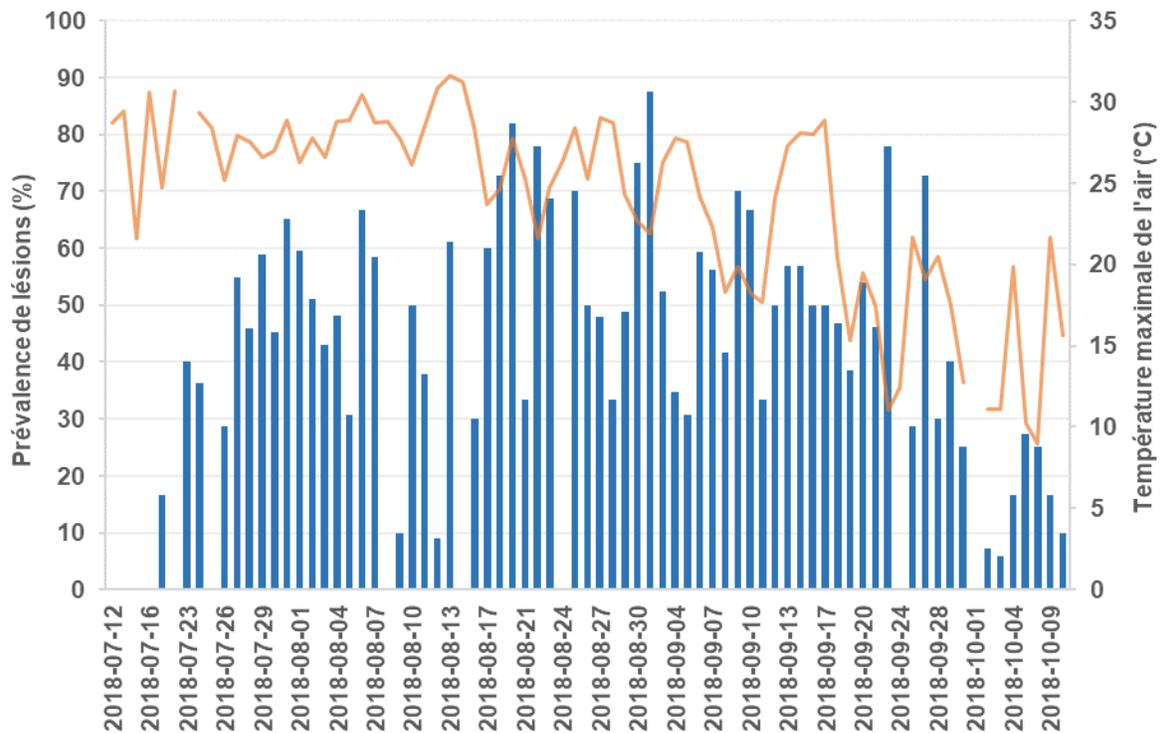
La nécropsie des spécimens n'a pas permis de déterminer la cause exacte des lésions observées. Il est souvent difficile de tirer une conclusion claire à la suite de l'examen de ce type de lésions chez les poissons, puisque l'identification d'un agent pathogène ne permet pas nécessairement de conclure qu'il s'agit de l'agent causal. En effet, les lésions de la peau peuvent favoriser le développement d'infections secondaires par des bactéries présentes dans l'environnement. Il devient alors difficile d'établir la cause primaire de la lésion, à savoir qu'elle est causée par une bactérie ou qu'elle a été infectée par une bactérie.

## Prévalences observées

Les prévalences de lésions externes observées sur les barbues de rivière capturées à la trappe de Cap-Santé ont été estimées sur la base des notes prises sur chaque capture par le pêcheur exploitant la trappe. Elles ont pu être calculées pour les années 2016, 2017 et 2018 (figure 8.4). Généralement, les prévalences de lésions sont élevées (environ 30 %), mais la plus importante prévalence (43 %) a été observée en 2018. Bien que les valeurs les plus élevées de prévalence aient été observées à la fin du mois d'août, aucun schéma précis dans la chronologie quotidienne des prévalences n'a été observé (figure 8.5). Les lésions externes ont donc été observées tout au long de la saison de pêche, touchant parfois jusqu'à 88 % des barbues capturées (il est à noter qu'un nombre minimal de cinq barbues de rivière a été fixé pour le calcul d'une prévalence quotidienne). De plus, aucun lien direct entre la prévalence de lésions externes chez les barbues et la température maximale de l'air n'a été observé (figure 8.5).



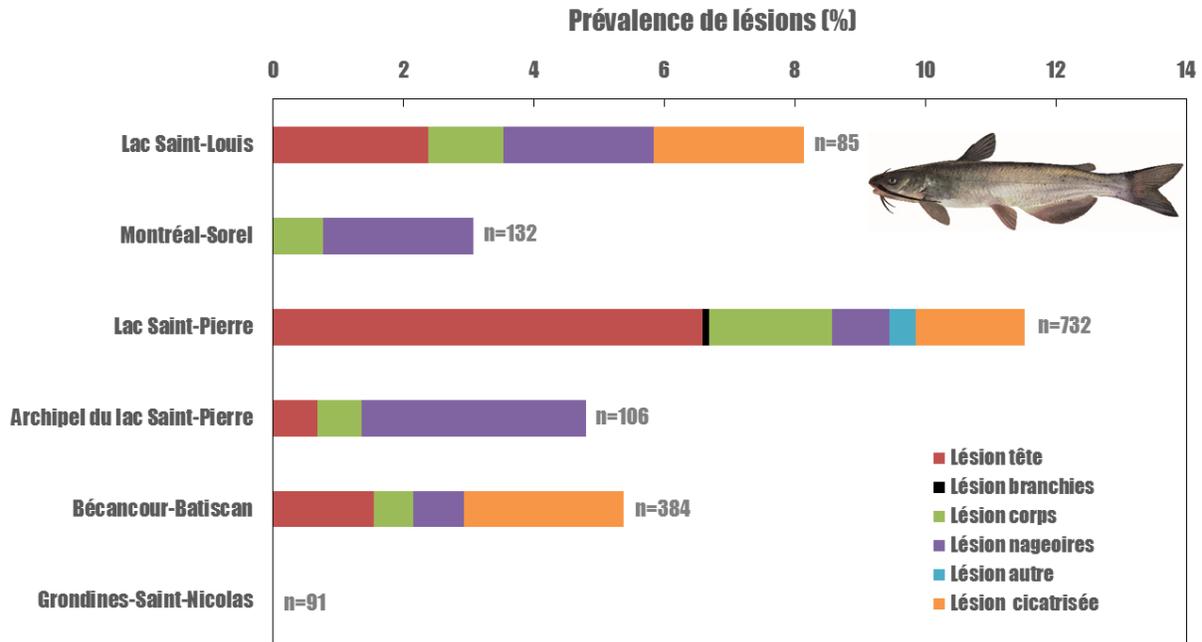
**Figure 8.4** Prévalence de lésions externes observée chez les barbues de rivière à la trappe fixe de Cap-Santé.



**Figure 8.5** Variation quotidienne de la prévalence de lésions externes chez les barbues de rivière à la trappe fixe de Cap-Santé (barres bleues) et température maximale de l'air (trait orange) enregistrée à la station météorologique de Deschambault ([www.climat.meteo.qc.ca](http://www.climat.meteo.qc.ca)). Un nombre minimal de cinq barbues de rivière a été fixé pour le calcul d'une prévalence quotidienne.

### Valeurs de référence

La prévalence de lésions externes chez les barbues de rivière, au site de Cap-Santé à l'été 2018, a été comparée à d'autres valeurs de référence provenant de différents secteurs du fleuve Saint-Laurent. Ces valeurs de référence ont été déterminées à partir des données collectées dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique (RSI) (La Violette et coll., 2003). Une prévalence moyenne de lésions externes de 5,5 % a été mesurée sur les barbues capturées de 1995 à 2019 (figure 8.6). Durant la période de 1995 à 2019, la prévalence moyenne la plus élevée de lésions chez la barbue (11,5 %) a été observée dans le lac Saint-Pierre (figure 8.6). La tête de la barbue était la partie du corps la plus fréquemment atteinte (figure 8.6). Aucune tendance temporelle n'a été observée dans les prévalences de lésions externes chez les barbues de rivière échantillonnées dans le cadre du RSI. Dans le contexte du RSI, les principales lésions que l'on trouve sur le corps des poissons se présentent souvent sous forme d'ulcérations cutanées, de dermatites, d'hématomes et d'hémorragies (Richard et coll., 2016). Il est à noter que les lésions observées dans le cadre du RSI ne sont pas toutes des dermatites ulcéreuses comme celles observées à Cap-Santé. Ainsi, ces données de référence doivent être interprétées avec prudence. Somme toute, elles confirment que la prévalence de lésions externes observées chez les barbues de rivière au site de Cap-Santé à l'été 2018, est la plus élevée observée jusqu'à maintenant dans le fleuve Saint-Laurent.



**Figure 8.6** Prévalence de lésions externes observées chez les barbues de rivière pour différents secteurs du fleuve Saint-Laurent de 1995 à 2019 (RSI). Les chiffres représentent le nombre de barbues de rivière examinées dans chacun des secteurs.

La présence anormale de lésions externes chez les poissons du fleuve Saint-Laurent a également été rapportée chez d'autres espèces à différentes périodes. À l'automne 2013, près d'un achigan sur cinq pêchés dans le cadre d'un important tournoi de pêche dans le lac Saint-François (fleuve Saint-Laurent) affichait au moins une lésion externe visible à l'œil nu (prévalence de 18,5 %; Brisson-Bonenfant et coll., 2016). Malgré les analyses effectuées, la ou les causes des lésions observées chez les achigans du lac Saint-François demeurent inconnues et plusieurs hypothèses restent plausibles (Brisson-Bonenfant et coll., 2016).

## 8.4 Changements climatiques

Bien que le lien direct entre les lésions externes et la température élevée de l'eau soit difficile à démontrer en milieu naturel, les lésions externes sont souvent associées à un stress thermique (Brisson-Bonenfant et coll., 2016). Ainsi, il est probable qu'une hausse des extrêmes de température en période estivale augmente la fréquence d'occurrence de ce type d'anomalies chez les poissons dans les prochaines années. Toutefois, les facteurs expliquant l'émergence des lésions chez la barbu de rivière ne sont pas bien étudiés et plusieurs facteurs environnementaux interagissent vraisemblablement. Les conséquences exactes des changements climatiques sur la prévalence de cette anomalie demeurent donc difficiles à quantifier.

## 8.5 Conclusion

Une prévalence très élevée (43 %) de lésions externes a été observée chez les barbues de rivière capturés à Cap-Santé à l'été 2018. Les lésions observées étaient similaires entre les spécimens et correspondaient à des dermatites ulcéreuses. La cause exacte de ces lésions est cependant inconnue. Durant les étés 2019 et 2020, ce phénomène n'a pas été observé par le pêcheur exploitant la trappe de Cap-Santé. Les lésions externes ne sont pas nécessairement mortelles pour les barbues de rivières. Plusieurs spécimens affichent régulièrement, en fin de saison, des traces de lésions cicatrisées, laissant croire que certaines de ces anomalies guérissent naturellement avec le temps, possiblement lorsque la température de l'eau redevient plus froide.

### 2021 et 2022 : en bref

- L'apparition anormale de lésions externes chez les barbues de rivières du fleuve Saint-Laurent n'a pas été observée à la pêcherie de Cap-Santé depuis l'épisode de 2018.
- Les activités du Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire se poursuivront dans les prochaines années. Les données recueillies continueront à améliorer les connaissances sur l'état des populations de poissons dans la portion estuarienne du fleuve Saint-Laurent, mais aussi à détecter des anomalies ou des problèmes de santé chez les poissons.

## 8.6 Remerciements

Nous remercions M. Jean-Guy Frenette pour sa vigilance et son aide dans l'échantillonnage des poissons de la trappe fixe de Cap-Santé.

## 8.7 Références

- BRISSON-BONENFANT, C., Y. PARADIS et A. DALLAIRE (2016). « Présence anormale de lésions externes chez les achigans du lac Saint-François en 2012 et 2013 », dans *Surveillance des maladies de la faune 2011-2014, Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, gouvernement du Québec, Québec, p. 64-76.
- CENTRE QUÉBÉCOIS SUR LA SANTÉ DES ANIMAUX SAUVAGES (2019). *Rapport de nécropsie (N° d'événement : CWHC.141151)*, Saint-Hyacinthe, Québec, 5 p.
- LA VIOLETTE, N., D. FOURNIER, P. DUMONT et Y. MAILHOT (2003). *Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, gouvernement du Québec, Québec, 237 p.
- RICHARD, Y., J.-P. BAILLARGEON et H. MASSÉ (2016). *Guide de classification des anomalies externes des poissons d'eau douce du Québec*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, gouvernement du Québec, Québec, 179 p.

## 9. Surveillance en continu

Stéphane Lair

Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS), Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

### Faits saillants

- Près de 3 700 incidents de mortalité et de morbidité ont été examinés en laboratoire de 2015 à 2020.
- Différentes causes de mortalité et de morbidité ont été documentées, la majorité étant associée aux activités humaines, comme les collisions avec les véhicules et les bâtiments, le piégeage accidentel, les électrocutions sur les structures de distribution et les intoxications.
- Certaines maladies infectieuses diagnostiquées sont causées par des agents pathogènes introduits ou émergents, tels que *Pseudogymnoascus destructans* et le virus du Nil occidental.
- Différents agents potentiels de zoonoses, tels que le virus de la rage, le virus du Nil occidental, *Francisella tularensis* (tularémie), *Toxoplasma gondii* (toxoplasmose) et *Baylisascaris procyonis*, ont aussi été mis en évidence.
- L'émergence de certaines conditions pathologiques, qui nuisent ou nuiront potentiellement à la biodiversité, pourrait être favorisée par les changements climatiques.

### 9.1 Mise en contexte

L'objectif premier du Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS), dans le cadre de ses activités chapeautées par la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages (SQSAS), est de maintenir un programme de surveillance en continu des maladies présentes chez les espèces fauniques du Québec et de favoriser l'acquisition de connaissances en pathologie et santé de la faune sur le territoire.

### 9.2 Méthode de surveillance en continu

#### Le programme

Les examens *postmortem* réalisés sur des spécimens d'animaux sauvages soumis au CQSAS ainsi qu'aux laboratoires du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) permettent d'évaluer les causes de mortalité et de morbidité chez le cheptel faunique québécois (figure 9.1). Les spécimens, qui sont soumis par différents ministères et agences gouvernementales, par des organismes non gouvernementaux et par le public en général, sont regroupés en incidents qui correspondent à un événement de mortalité ou de morbidité dans une même unité géographique et temporelle.

À la lumière des résultats des analyses effectuées, un diagnostic est posé pour chaque incident par le pathologiste responsable du cas. Ce diagnostic détermine la cause de la mort ou de la maladie, ou l'origine de la lésion dans le cas de tissus ou d'organes soumis par des chasseurs, des trappeurs et des pêcheurs. Les diagnostics posés ont été regroupés dans l'une des catégories suivantes : traumatisme, inanition primaire (mort de faim sans maladies sous-jacentes), piégeage / arme à feu / engin de pêche, maladies infectieuses (bactérienne, fongique, virale ou parasitaire), prédation, problème métabolique,

noyade, néoplasie (croissance d'un tissu cellulaire, tumeur), empoisonnement / intoxication, électrocution, autre, inconnu / sans diagnostic et en cours d'analyse.



Figure 9.1 Étapes de la surveillance en continu des maladies de la faune au Québec.

### Effort d'échantillonnage

Du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2020, 4 258 spécimens associés à 3 698 incidents de mortalité ou morbidité en lien avec la faune ont été soumis pour analyse par différents organismes participant au programme de surveillance en continu (figure 9.2). Les incidents examinés impliquaient 105 espèces d'oiseaux, 45 espèces de mammifères, 20 espèces de poissons, 3 espèces de reptiles, 3 espèces d'amphibiens et 3 espèces d'invertébrés. Le tableau 9.1 résume la répartition des incidents en fonction des différents groupes taxonomiques. Les échantillons soumis provenaient des différentes régions du Québec avec un biais marqué pour les régions les plus densément peuplées (figure 9.3).

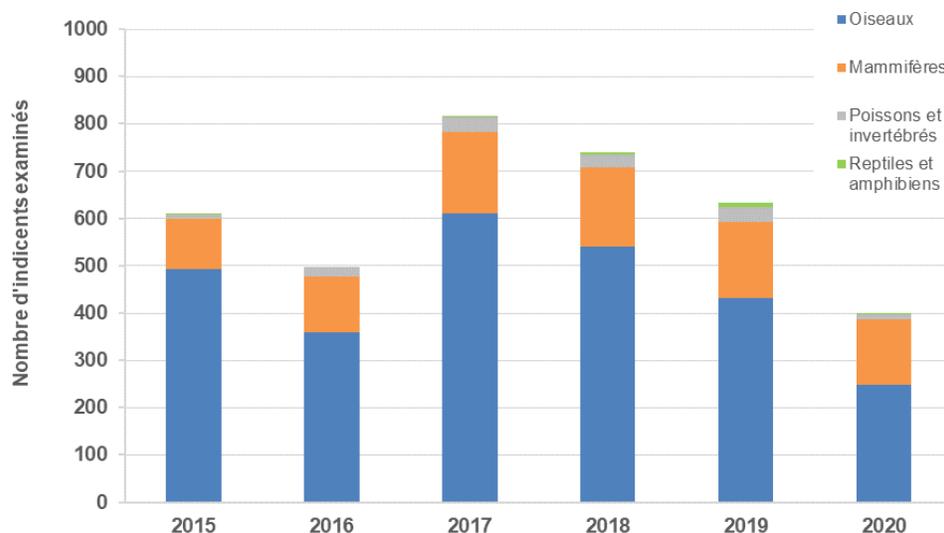


Figure 9.2 Nombre d'incidents examinés chez les animaux sauvages par le CQSAS et les laboratoires du MAPAQ de 2015 à 2020.

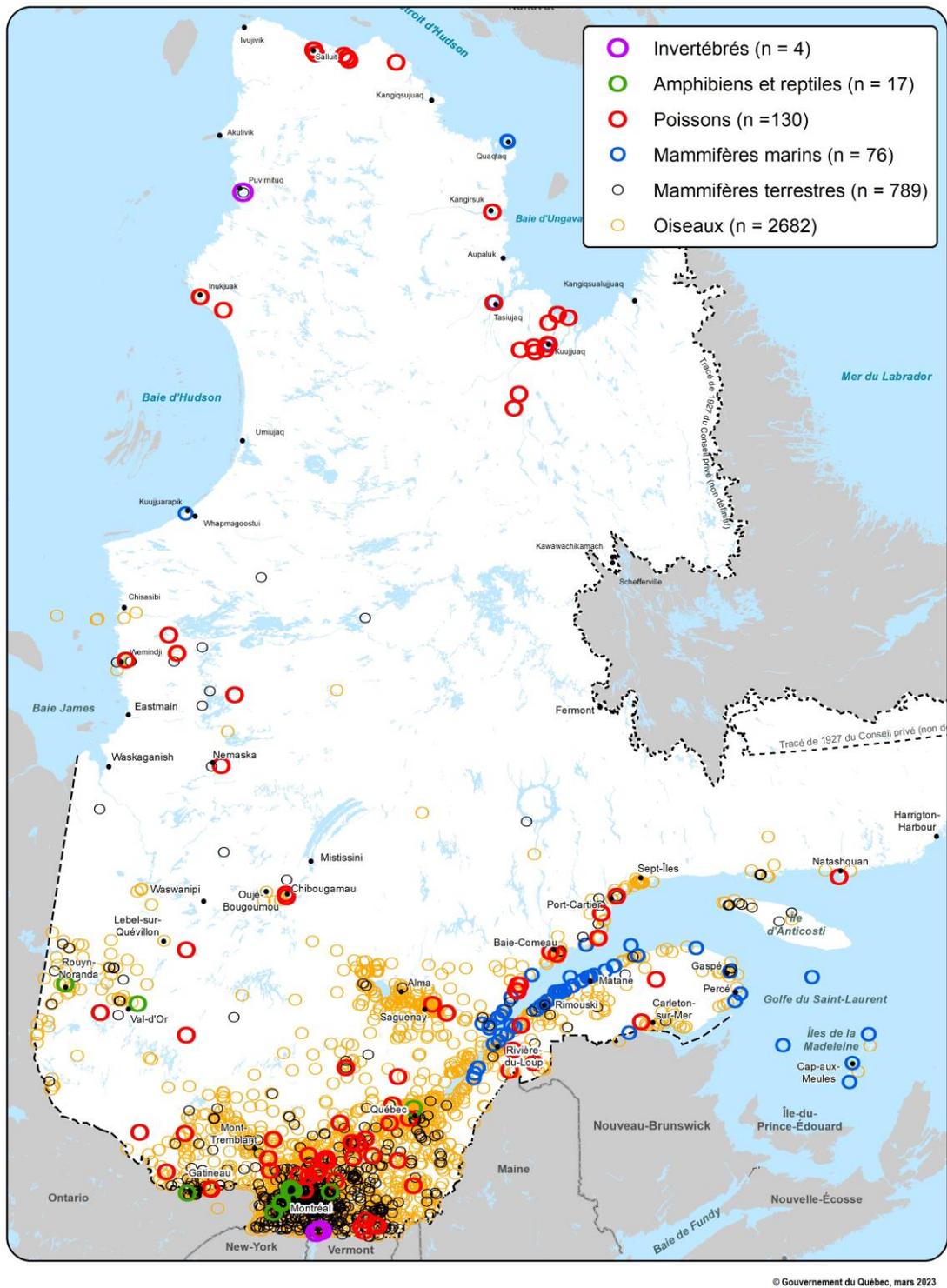


Figure 9.3 Provenance des incidents examinés chez des animaux sauvages par le CQSAS et les laboratoires du MAPAQ de 2015 à 2020.

**Tableau 9.1 Nombre d'incidents examinés chez des animaux sauvages par le CQSAS et les laboratoires du MAPAQ selon leur groupe taxonomique de 2015 à 2020.**

Classes	Groupes taxonomiques	N <sup>bre</sup> d'incidents examinés
Oiseaux	Aigles, éperviers, buses et faucons (Accipitridae et Falconidae)	1 212
	Chouettes et hiboux (Strigiformes)	828
	Canards, bernaches et oies (Anatidae)	168
	Passériformes	147
	Goélands, mouettes (Laridae), sternes et Alcidae	108
	Hérons et grues (Ardeidae et Gruiformes)	70
	Dindon, gélinottes, faisans et perdrix (Phasianidae)	42
	Cormorans et fous (Phalacrocoracidae et Sulidae)	30
	Urubus (Cathartidae)	23
	Plongeurs (Gaviidae)	22
	Pigeons et tourterelles (Columbidae)	17
	Échassiers (Scolopacidae et Charadriidae)	10
	Martins-pêcheurs (Cerylidae)	3
	Grèbes (Podicipedidae)	2
	<b>Total oiseaux</b>	<b>2 682</b>
Mammifères	Ratons laveurs (Procyonidae)	242
	Chauves-souris (Vespertilionidae)	194
	Cerfs, orignaux et caribous (Cervidea)	110
	Rongeurs (Rodentia)	78
	Odontocètes (baleines à dents)	58
	Moufettes (Mephitidae)	56
	Coyotes, renards et loups (Canidae)	56
	Lagomorphes (Leporidae)	26
	Phoques (Phocidae)	9
	Mysticètes (baleines à fanons)	9
	Opossums (Didelphidae)	7
	Loutres, martres et visons (Mustélidae)	6
	Ours (Ursidae)	5
	Lynx (Felidae)	4
	Insectivores (Soricidae et Talpidae)	3
	Sangliers (Suidea)	2
<b>Total mammifères</b>	<b>865</b>	
<b>Poissons</b>		<b>130</b>
<b>Reptiles</b>		<b>12</b>
<b>Amphibiens</b>		<b>5</b>
<b>Invertébrés</b>		<b>4</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3 698</b>

## 9.3 Résultats

### Causes de mortalité et de morbidité

La répartition des incidents en fonction des différentes catégories de mortalité et de morbidité varie selon les différents grands groupes taxonomiques. Chez les oiseaux, la cause a pu être déterminée pour 2 554 des 2 682 incidents (95 % ; figure 9.4a), alors qu'elle a été déterminée pour 694 des 865 incidents chez les mammifères (80 % ; figure 9.4 b) et 106 des 151 incidents chez les reptiles, amphibiens, poissons et invertébrés (70 % ; figure 9.4c).

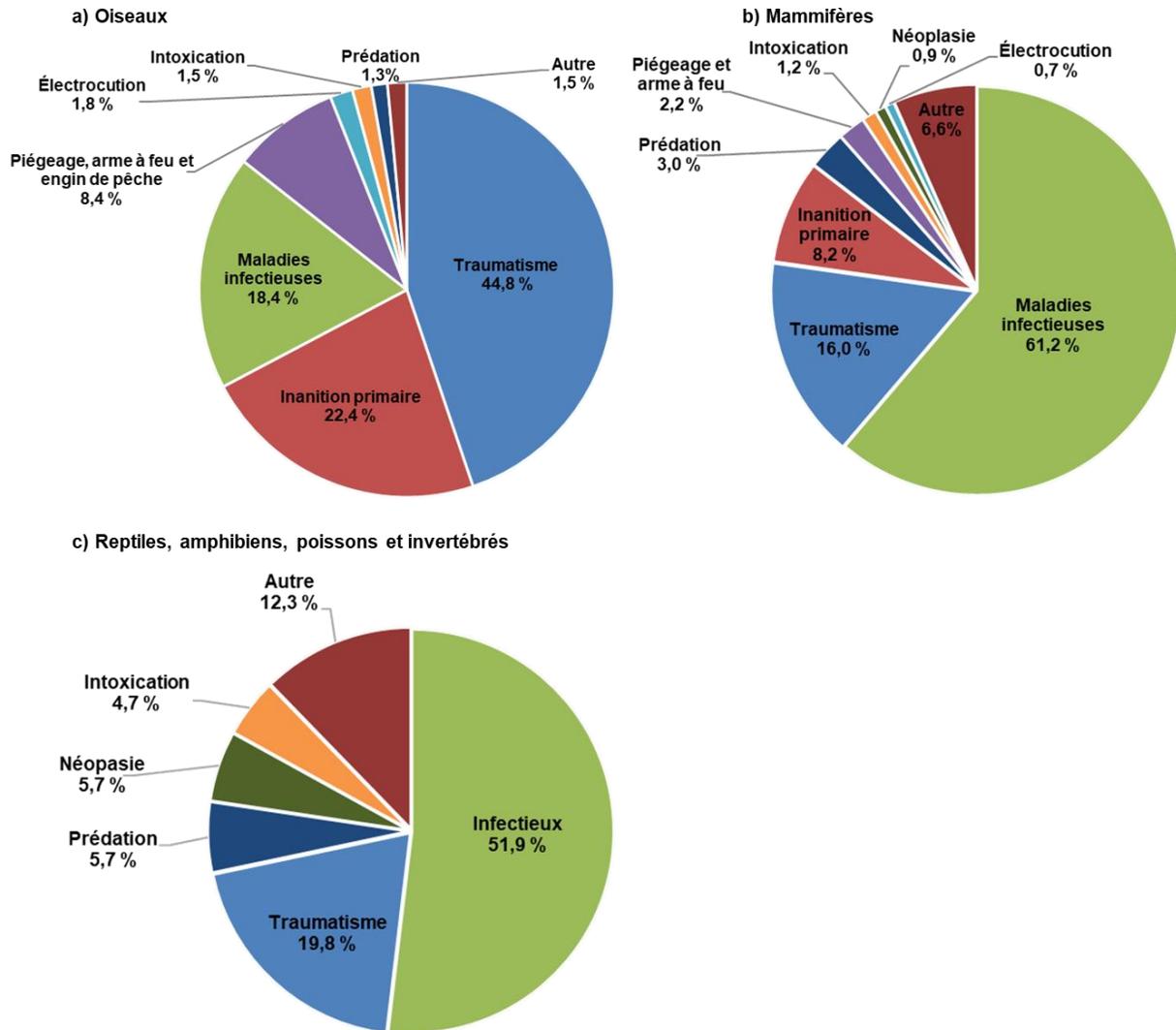


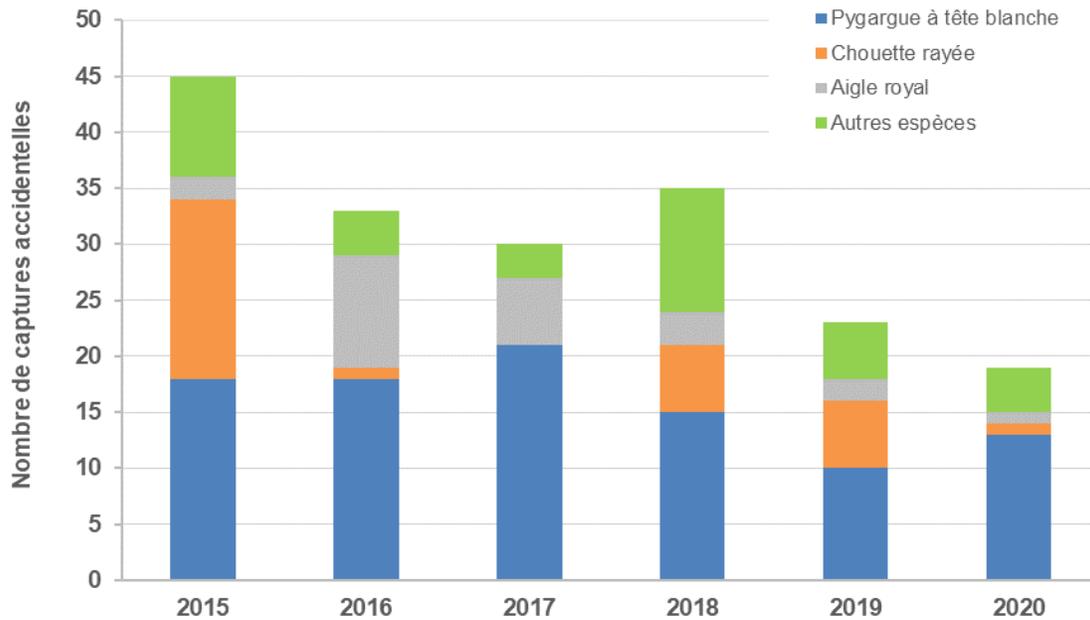
Figure 9.4 Causes des incidents examinés chez : a) les oiseaux; b) les mammifères; et c) les reptiles, les amphibiens, les poissons et les invertébrés de 2015 à 2020.

## Problèmes de santé observés chez les différents groupes taxonomiques

### Causes de soumission chez les oiseaux de proie et les urubus

- Les traumatismes (collisions avec des véhicules automobiles ou des structures fixes) représentent la principale cause de soumission chez cette catégorie avec 44 % des incidents, indiquant qu'il s'agit d'une cause importante de mortalité chez les oiseaux de proie et les urubus.
- Avec 24 % des incidents, l'inanition primaire (mort de faim sans maladies sous-jacentes) est la deuxième cause de soumission. Des variations interannuelles des cas d'inanition primaire, vraisemblablement associées à des variations des conditions météorologiques et de l'abondance de ces espèces, sont observées chez certaines espèces de strigidés (chouette rayée, harfang des neiges et petite nyctale).
- Des infections virales (essentiellement des infections par le virus du Nil occidental) ont été diagnostiquées chez 10 % des oiseaux de proie et des urubus soumis. Le virus du Nil occidental, qui a fait son apparition au Québec au début des années 2000, continu d'être une cause de mortalité importante chez les oiseaux de proie diurnes. Le nombre de cas a varié d'une année à l'autre avec un pic de mortalité observé en 2017 et 2018.
- Les autres cas de mortalité associés à des agents infectieux incluent : 27 cas d'infection par le nématode respiratoire *Cyathostoma* sp., cinq cas de stomatite à *Trichomonas gallinae* et un cas d'herpès-virose chez un harfang des neiges. Il faut noter un diagnostic d'infestation par le diptère *Carnus hemapterus* chez un fauconneau de faucon pèlerin, qui est, à notre connaissance, une première mention pour le Québec de cette parasitose potentiellement fatale.
- En tout 185 cas de captures accidentelles dans des engins de piégeage a été documenté au cours de la période pour cette catégorie d'oiseau, y compris 95 pygargues à tête blanche, 30 chouettes rayées et 24 aigles royaux. La plupart de ces captures ont été faites soit dans des collets à canidés (140) ou dans des pièges en X (36). Bien qu'une certaine diminution du nombre de cas ait été observée dans les dernières années (figure 9.5), le nombre de ce type d'incident reste élevé. En fait, la moyenne annuelle du nombre de cas de captures accidentelles dans des collets à canidés au cours des six dernières années (23) est semblable à celle des quatre années précédentes (24). Cette observation indique que le piégeage accidentel représente toujours une cause de mortalité non négligeable, du moins chez les pygargues à tête blanche et les aigles royaux. Ce résultat peut toutefois être influencé par une augmentation de la population de pygargues aux cours des dernières années.
- Seuls trois cas de braconnage à l'arme à feu ont été documentés chez des oiseaux de ces groupes taxonomiques. De plus, deux cas d'empêchement dans des engins de pêche ont été diagnostiqués. Ces observations indiquent que les activités reliées à la chasse et à la pêche ne représentent vraisemblablement pas une cause de mortalité importante chez ce groupe d'oiseaux.
- La mort causée par électrocution a été documentée chez 43 oiseaux. Cela représente une augmentation d'occurrence comparativement aux années précédentes. Bien que cette augmentation puisse être essentiellement due à une augmentation de l'abondance de certaines espèces à risque, elle pourrait aussi traduire un changement quant aux facteurs de risques associés aux structures de distribution électrique. Cette hypothèse devrait être examinée. Le grand-duc d'Amérique (11 cas), le pygargue à tête blanche (9 cas) et le harfang des neiges (7 cas) sont les trois espèces chez qui une électrocution a été la plus fréquemment documentée.

- Neuf cas d'intoxication ont été diagnostiqués ou suspectés chez les oiseaux de proie et urubus, y compris un cas d'intoxication aux rodenticides (Bromadiolone) chez une petite nyctale et quatre cas d'intoxication au plomb (trois pygargues à tête blanche et un urubu à tête rouge). L'effet des anticoagulants (utilisés comme rodenticides) et du plomb (associé à l'utilisation de munitions à base de plomb pour la chasse au gros gibier) sur la santé des oiseaux de proie est vraisemblablement sous-estimé.
- Dix-sept cas de prédation sur des oiseaux de proie, dont six faucons émerillons, trois crécerelles d'Amérique et trois petites nyctales ont été documentés. Bien qu'il soit difficile de déterminer avec certitude les espèces prédatrices pour chaque cas, l'apparence des lésions observées suggère une prédation par des chats domestiques pour plusieurs de ces cas. Ces observations soulèvent encore une fois des questions quant aux conséquences des chats domestiques sur la faune du Québec.



**Figure 9.5** Nombre d'incidents de captures accidentelles d'oiseaux de proie dans des engins de piégeage par année.

## Causes de soumission chez les oiseaux aquatiques<sup>1</sup>

- Les traumatismes (essentiellement des collisions avec des véhicules automobiles) représentent la principale cause de soumission chez cette catégorie avec 40 % des cas.
- L'inanition primaire (mort de faim sans maladies sous-jacentes), qui a été diagnostiquée chez 19 % des cas, est la deuxième cause de soumission chez ce groupe d'oiseaux. Cette cause de mortalité a surtout été observée chez le grand héron (28 cas) et le goéland à bec cerclé (17 cas).
- En ce qui a trait aux maladies infectieuses, cinq cas de salmonellose (quatre goélands à bec cerclé et un goéland marin) ont été diagnostiqués. Des infections par un anellovirus (circovirus) ont aussi été diagnostiquées chez 11 goélands (à bec cerclé, argenté et marin). Deux cas d'infection par le virus du Nil occidental et un cas d'infection par un Paramyxovirus aviaire de type 1 ont été documentés chez des cormorans à aigrettes.
- Neuf cas d'intoxication, y compris trois cas d'intoxication au plomb (plongeon huard, fou de Bassan et bernache du Canada) et un cas d'intoxication à l'Avitrol<sup>MD</sup> chez un goéland à bec cerclé, ont été documentés dans ce groupe d'oiseaux.
- Cinq cas d'empêchement dans des engins de pêche ont été notés (deux plongeurs huards, deux grands hérons et un cormoran à aigrettes).
- Cas inusité, plus d'une cinquantaine de bernaches du Canada sont mortes des suites d'une électrocution par la foudre.

## Causes de soumission chez les passereaux et les columbidés

- Les traumatismes (surtout des collisions avec les fenêtres) représentent la principale cause de soumission chez cette catégorie avec 29 % des cas.
- Vingt cas d'infection par le virus du Nil occidental (essentiellement chez des corvidés), quatre incidents liés à des infections à un réovirus chez les corneilles et quatre cas de poxvirose chez des frigillidés ont été documentés.
- Des épisodes de stomatite à *Trichomonas gallinae* (8 épisodes en 2015, 2017 et 2020) et de conjonctivites à *Mycoplasma gallisepticum* (3 épisodes à l'hiver 2018) ont été documentés chez différentes espèces de frigillidés fréquentant les postes d'alimentation. Plusieurs photos de présentations caractéristiques de ces deux conditions ont aussi été soumises au CQSAS au cours de ces années.
- Sept oiseaux ont été victimes de prédation, vraisemblablement par des chats domestiques.
- Huit incidents associés à une intoxication à l'Avitrol<sup>MD</sup> ont été documentés chez des corneilles d'Amérique et des quiscals bronzés. Trois épisodes suggestifs d'une intoxication à l'éthanol à la suite de l'ingestion de fruits fermentés ont été diagnostiqués chez des jaseurs boréaux. Finalement, un cas d'intoxication aux carbamates a été documenté chez un groupe de moineaux domestiques.

## Causes de soumission chez les Phasianidae

- Onze des vingt-six dindons sauvages soumis sont morts des suites de traumatismes (essentiellement des collisions avec des véhicules).

---

<sup>1</sup> Canards et oies (Anatidae), cormorans et fou (Phalacrocoracidae et Sulidae), goélands, mouettes (Laridae), sternes et Alcidae, grèbes (Podicipedidae), hérons (Ardeidae), martin-pêcheur (Cerylidae), échassiers (Scolopacidae et Charadriidae) et plongeurs (Gaviidae).

- Sept cas d'infections au poxvirus et un cas de maladie lymphoproliférative virale du dindon (rétrovirus) ont été diagnostiqués. Ce dernier cas est, à notre connaissance, le premier cas de cette condition virale documenté au Québec.
- Les traumatismes étaient aussi la cause de mortalité la plus importante chez les gélinottes huppées et les perdrix grises (11 cas sur 15).

### Causes de soumission chez les chauves-souris

- La cause de la mort n'a été déterminée que dans 61 % des cas de chauves-souris soumises.
- Les traumatismes (habituellement infligés par l'Homme à la suite de leur découverte dans un lieu habité) représentent des causes fréquentes de soumission.
- Dix-sept cas de rage ont été diagnostiqués chez des grandes chauves-souris brunes (en 2015, 2016, 2017 et 2020).
- Neuf épisodes du syndrome du museau blanc, associé à une infection par le champignon *Pseudogymnoascus destructans*, ont été documentés, surtout chez des petites chauves-souris brunes, mais aussi chez une chauve-souris nordique et une grande chauve-souris brune.
- On rapporte aussi trois cas de capture accidentelle dans des pièges collant pour rongeurs.

### Causes de soumission chez les ratons laveurs, les moufettes et les mustélidés

- Le virus du distemper canin représente la cause la plus importante de mortalité chez les ratons laveurs et les moufettes rayées avec un total de 182 cas représentant respectivement 60 % et 68 % des soumissions pour ces deux espèces. Ce virus est endémique au Québec depuis de nombreuses années. Bien que le nombre de cas documentés soit généralement plus élevé à la fin de l'été et au début de l'automne, cette condition s'observe à l'année.
- Treize cas d'infection par un parvovirus ont été documentés. Cette condition virale semble être en progression au cours des dernières années.
- Cinq cas d'infections rénales à *Leptospira* sp. ont été documentés chez les ratons laveurs et un cas de maladie Aléoutienne, causé par un parvovirus, a été diagnostiqué chez une moufette rayée.
- On a noté quatre cas d'électrocution chez des ratons laveurs, un cas d'intoxication aux rodenticides (Bromadiolone) chez un raton laveur et cinq cas d'intoxication à l'éthylène glycol (liquide de refroidissement), vraisemblablement intentionnel, chez des ratons laveurs et des moufettes rayées.

### Causes de soumission chez les orignaux

- Des infections cliniquement importantes causées par le nématode *Parelaphostrongylus tenuis* (le ver des méninges) ont été confirmées ou suspectées chez 29 des 50 orignaux soumis pour analyse, et ce, chaque année sauf en 2020. L'incidence de cette condition semble relativement stable. Bien que la grande majorité des cas aient été documentés dans les régions du sud du Québec (y compris la Capitale-Nationale), deux cas ont été rapportés dans les Laurentides et un au Saguenay–Lac-Saint-Jean.
- Des infections par la grande douve du foie (*Fascioloides magna*) ont été répertoriées chez trois orignaux abattus à la chasse.

## Causes de soumission chez les cerfs de Virginie

- Huit des cerfs de Virginie soumis sont morts d'inanition primaire (mort de faim sans cause apparente), dont six au cours de l'hiver 2019.
- Six cas d'alopécie ont été rapportés, y compris deux cas de demodicose (*Demodex odocoilei*) et un cas de dermatite à *Staphylococcus hyicus*. La cause des autres cas d'alopécie reste indéterminée. Ces problèmes cutanés sont essentiellement observés au cours de l'hiver.

## Causes de soumission chez les caribous

- Deux des caribous soumis sont morts d'inanition primaire (mort de faim sans cause apparente).

## Causes de soumission chez les canidés, les félidés et les ursidés

- Treize cas de distemper canin ont été diagnostiqués chez 1 renard roux, 1 coyote et 11 renards gris (sur 15). Cette espèce de renard, qui est de plus en plus fréquemment observée au Québec, semble particulièrement sensible à ce virus.
- De la gale sarcoptique (*Sarcoptes scabiei*) a été documentée chez 14 des 24 renards roux examinés et sur 1 des 17 coyotes soumis. Ce parasite acarien est endémique dans les populations de renards roux au Québec. Un des coyotes soumis présentait une infection par Trichodectes canis (pédiculose).
- Quatre cas d'inanition primaire (deux lynx, un ours et un renard gris) ont été diagnostiqués.
- Un cas de rhinite fongique à *Paecilomyces* sp. a été documenté chez un ours noir. Il s'agit, à notre connaissance, de la première documentation de cette condition au Québec.

## Causes de soumission chez les mammifères marins

- Trente-six veaux de bélugas nouveau-nés ont été rapportés morts par le Réseau d'urgence des mammifères marins de 2015 à 2020. La moyenne annuelle de mortalité de veaux durant ces quatre années (6), qui est de beaucoup supérieure aux années précédentes (1,5 veau par année de 1983 à 2010), suggère une diminution du taux de survie des veaux de bélugas. En raison de l'absence de condition pathologique sous-jacentes, nous croyons que la mort de ces veaux est une conséquence d'une séparation mère-veau. Neuf cas de mortalité péripartum (dystocies et complications postpartum) ont été documentés chez des femelles béluga. Ces observations suggèrent que cette population menacée fait encore face à des problèmes reproducteurs.
- Deux bélugas sont morts de toxoplasmose (*Toxoplasma gondii*).
- Plusieurs mortalités de baleines noires de l'Atlantique Nord ont été documentées en 2017 (12 cas) et 2019 (au moins 9 cas) dans le golfe du Saint-Laurent. Plusieurs de ces mortalités ont été associées à des collisions avec des bateaux et des empêtements dans des engins de pêche.
- Trois rorquals à bosse ont été examinés. Deux étaient des juvéniles souffrant d'inanition primaire. Le troisième, qui a passé plusieurs jours en eau douce dans la région de Montréal est mort de cause indéterminée.

## Causes de soumission chez les rongeurs et les lagomorphes

- Cinq épisodes de tularémie ont été documentés chez des lièvres d'Amérique en 2015 et 2016 (Côte-Nord et Bas-Saint-Laurent).
- Quatre écureuils gris sont morts des suites d'une infection par le virus du Nil occidental indiquant la sensibilité de cette espèce à ce virus introduit.

- Un cas de gale notoedrique (*Notoedres centrifera*) a été confirmé chez un écureuil gris de Montréal en 2019. Plusieurs observations d'écureuils présentant des lésions macroscopiques typiques de cette condition ont été répertoriées en 2019 et 2020 dans les régions de Montréal et de Québec. Ces observations nous font croire que cette parasitose est en émergence au Québec.
- Un cas de pneumonie associée à une infection par un coronavirus a été diagnostiqué chez un écureuil gris. Ce virus n'est pas décrit dans la littérature scientifique.
- Vingt cas d'encéphalite causée par des migrations de larves de l'ascaris du raton laveur (*Baylisascaris procyonis*) ont été diagnostiqués chez des marmottes communes. Cette condition parasitaire est de loin la principale cause de mortalité documentée chez cette espèce. Cette condition a aussi été diagnostiquée chez deux porcs-épics d'Amérique et un castor du Canada.
- Un porc-épic d'Amérique et un écureuil gris sont morts de toxoplasmose (*Toxoplasma gondii*).
- Un cas d'intoxication au rodenticide (Difethialone) a été confirmé chez un écureuil gris.

### Causes de soumission chez les opossums d'Amérique

- Six des sept opossums d'Amérique examinés sont morts de traumatisme (collision vraisemblable avec un véhicule). Le nombre de cas relativement élevé examiné démontre que cette espèce est en augmentation au Québec.

### Causes de soumission chez les poissons

- Une intoxication à l'ammoniac, vraisemblablement d'origine agricole, a été suspectée pour expliquer la mortalité de plusieurs individus de plusieurs espèces dans la rivière de l'Achigan à la fin de l'été 2020.
- Un problème de sursaturation gazeuse associé au colmatage d'un barrage hydroélectrique à la suite des crues importantes a été documenté comme étant la cause d'une mortalité massive de plusieurs individus de plusieurs espèces dans la rivière du lièvre à l'été 2019.
- Plusieurs cas de phaeohyphomycose systémique causés par un agent non identifié ont été documentés chez des saumons atlantiques et de grands corégones provenant de la rivière Koksoak au Nunavik. D'après les pêcheurs inuits, cette condition serait en émergence dans cette rivière.
- Des cas de microsporidiose musculaire causée par une microsporidie non décrite ont été répertoriés chez les ombles chevaliers des lacs Duquet et François-Malherbe au Nunavik. Ce parasite fongique, qui est présent chez plus de 61 % des poissons de ces lacs, ne semble pas représenter de problème sérieux pour la population de poissons ni pour la santé humaine.
- Différents cas d'helminthiase ont été documentés chez des poissons au cours de cette période, y compris des cas d'anisakiase (syndrome de l'anus rouge) chez des saumons atlantiques, des infestations par des copépodes (*Salmonicola edwardsi*) chez des ombles chevaliers, des infections de touladis par le nématode de la vessie natatoire *Cystidicola stigmatura*, des infections cœlomiques de ouananiches et d'ombles chevaliers par le nématode *Philonema sp* et le nématode exotique *Anguillicoloides crassus* chez l'anguille d'Amérique (voir section 7 du présent rapport pour les détails).
- Plusieurs cas de goitre ont été diagnostiqués chez des ombles de fontaine dans le lac Florentien à Val-d'Or de 2017 à 2019. Ces cas d'hyperplasie thyroïdienne semblent être associés à une diète faible en iode, essentiellement composée d'escargots dans ce lac.

## Causes de soumission chez les amphibiens et reptiles

- Deux épisodes d'infection par un ranavirus ont été détectés chez des grenouilles des bois et des salamandres maculées dans la région de Québec (2018) et chez des grenouilles vertes à Val-d'Or (2019). Il s'agit des premières mentions de cette condition virale au Québec.
- Une entérite à Salmonella du groupe B a été diagnostiquée chez une tortue serpentine de la rivière des Mille Îles.

## 9.4 Changements climatiques

- Ce programme de surveillance a permis de détecter certaines conditions pour la première fois au Québec. L'émergence de ces conditions, comme le diptère *Carnus hemapterus* chez le faucon pèlerin, la maladie lymphoproliférative virale du dindon et la gale notoedrique chez les écureuils gris pourrait bien être une conséquence des changements climatiques. Les répercussions qu'aura l'arrivée de ces nouveaux agents pathogènes sur la santé de la faune québécoise seront à surveiller.
- Le réchauffement climatique pourrait aussi potentiellement favoriser certaines conditions pathologiques déjà présentes au Québec. Par exemple, l'incidence des infections fatales causées par le ver des méninges (*P. tenuis*) chez l'orignal pourrait être en hausse en raison de l'augmentation de la densité et de la dispersion géographique des cerfs de Virginie. De plus, le réchauffement pourrait favoriser le cycle de transmission de la grande douve du foie (*Fascioloides magna*) potentiellement fatale chez cette espèce.
- Les effets des changements climatiques pourraient se faire sentir chez différentes espèces de poissons peu tolérantes aux changements thermiques de l'eau. Les infections opportunistes comme la phaeohyphomycose systémique chez les saumons devraient être interprétées comme un signe potentiel d'affaiblissement du système immunitaire de ces poissons associé à une dégradation des conditions environnementales.
- On peut émettre l'hypothèse que, avec l'augmentation de la fréquence des épisodes de gel et de dégel, le nombre d'incidents associés à l'intoxication à l'éthanol associés à l'ingestion de fruits fermentés pourrait s'accroître chez les oiseaux frugivores qui hivernent au Québec.
- L'augmentation des températures aura vraisemblablement des répercussions importantes sur la communauté biologique de l'estuaire du Saint-Laurent. Les problèmes de survie des veaux de bélugas sont potentiellement, du moins en partie, une conséquence de ces changements globaux.
- La hausse des températures est associée à une augmentation, sur le territoire québécois, de certaines espèces comme le renard gris, l'opossum d'Amérique et les baleines noires de l'Atlantique Nord. Pour cette dernière espèce, cette fréquentation est associée à une augmentation de la mortalité qui pourrait mettre en péril sa survie.

## 9.5 Conclusion

Le programme de surveillance en continu permet de répertorier certaines causes de mortalité et de morbidité du cheptel faunique québécois. Plusieurs de ces causes, tels les traumatismes, les intoxications, le piégeage accidentel, la prédation par les chats, les électrocutions sur des structures de distribution, sont évidemment de nature anthropique. Bien qu'il puisse être difficile de réduire le nombre de collisions avec les véhicules chez les oiseaux de proie, certaines mesures pourraient contribuer à réduire la mortalité anthropique (p. ex., pour les intoxications, le piégeage accidentel et la prédation par

les chats). Les conséquences de ces causes sur certaines espèces à statut précaire (p. ex., l'aigle royal) méritent une attention.

Certains agents pathogènes exotiques introduits sur le territoire québécois par les activités humaines, tels que le virus du Nil occidental et *Pseudogymnoascus destructans* (l'agent du syndrome du museau blanc), continuent de causer des mortalités importantes. L'introduction du nématode de la vessie natatoire, d'*Anguillicoloides crassus*, pourrait aussi avoir des répercussions sur les populations d'anguilles d'Amérique.

Le programme de surveillance a aussi permis de mettre en évidence la présence d'agents potentiels de zoonoses comme les salmonelles, *Leptospira* sp., l'agent de la tularémie, le virus de la rage, le virus du Nil occidental et *Toxoplasma gondii*.

Ce programme permet de documenter certaines conditions d'intérêt qui sont à même d'engendrer des projets de recherche plus ciblés.

En terminant, on se doit de souligner l'implication du CQSAS dans la formation de professionnels dans le domaine de la santé de la faune. En effet, les activités de diagnostic et de recherche menées par le CQSAS, ou auxquelles ce dernier a participé, ont eu des retombées directes sur la formation de plus d'une dizaine d'étudiants aux cycles supérieurs au cours de cette période.

## 9.6 Remerciements

Nous tenons à remercier toute l'équipe du CQSAS, y compris les techniciens, les vétérinaires et les étudiants en médecine vétérinaire ayant contribué à ce programme de surveillance en continu. Le CQSAS remercie aussi la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal pour son soutien ainsi que ses partenaires au sein de l'entente de la SQSAS, le MELCCFP, le MAPAQ et le MSSS. Il est essentiel de remercier les organismes gouvernementaux qui soutiennent financièrement les activités du CQSAS et du Réseau canadien pour la santé de la faune.

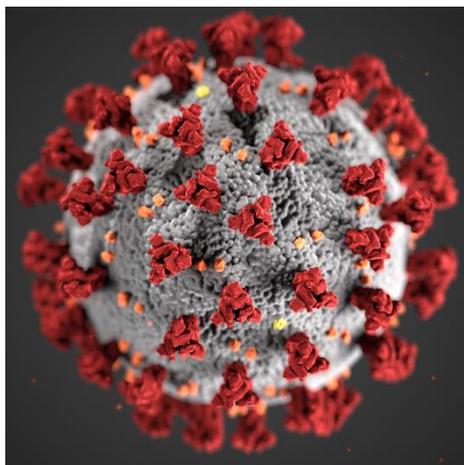
## 10. Problématiques émergentes

Certaines maladies de la faune émergentes ont fait l'objet de travaux d'acquisition de connaissances au Québec de 2015 à 2020 vu leurs conséquences majeures sur la santé humaine ou animale. C'est le cas notamment du virus SRAS-CoV-2, responsable de la pandémie de COVID-19, du parasite zoonotique *Echinococcus multilocularis* présent chez les canidés sauvages et des différentes maladies de l'herpétofaune. Voici donc les principaux faits saillants pour chacune de ces maladies pour lesquelles l'attention est accrue.

### Surveillance du SRAS-CoV-2, le virus de la COVID-19, dans la faune

L'année 2020 a vu émerger une nouvelle zoonose, soit la COVID-19, associée au coronavirus nommé le SRAS-CoV-2. Le premier cas chez l'humain a été découvert le 1<sup>er</sup> décembre 2019 en Chine et, déjà en mars 2020, l'Organisation mondiale de la Santé déclarait l'état d'urgence sanitaire face à cette pandémie mondiale.

Outre les conséquences majeures de la pandémie de COVID-19 sur les populations humaines à l'échelle mondiale, plusieurs cas de transmission du SRAS-CoV-2 d'un humain à un animal ont été documentés partout dans le monde. Ces infections, généralement contractées à la suite d'un contact rapproché avec une personne infectée, touchent plusieurs groupes de mammifères, que ce soit les animaux de compagnie (p. ex., chats, chiens, furets), les animaux sauvages dans les lieux de garde en captivité (p. ex., grands félins, gorilles, loutres) ou encore les animaux d'élevage (p. ex., visons) ou en milieu naturel (p. ex., visons et cerfs de Virginie).



CDC, Alissa Eckert, MSMI; Dan Higgins, MAMS [Details — Public Health Image Library \(PHIL\) \(cdc.gov\)](#)

Bien que la COVID-19 reste une maladie principalement transmissible entre humains et que le risque que les animaux sauvages la contractent soit faible, plusieurs travaux de recherche ont été menés dans le monde entier afin de déterminer la sensibilité de nombreuses espèces sauvages et domestiques à une infection par le SRAS-CoV-2 et leur capacité à la transmettre par la suite. Les inquiétudes liées aux transmissions d'une espèce à l'autre sont associées aux mutations potentielles du virus qui pourraient réduire l'efficacité de la vaccination humaine, ou encore à la création de nouvelles espèces réservoirs qui pourraient avoir la capacité de transmettre de nouveau à l'humain.

Depuis octobre 2020, le Québec contribue à la surveillance du SRAS-CoV-2 et d'autres coronavirus dans la faune par l'entremise de certains programmes de surveillance ciblée dans le cadre de la SQSAS. Ces efforts s'inscrivent dans le cadre d'une surveillance opportuniste pancanadienne, menée en collaboration avec de nombreux partenaires, dont Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), l'Agence de Santé publique du Canada (ASPC), les gouvernements provinciaux et territoriaux, le Réseau canadien pour la santé de la faune (RCSF) et le milieu universitaire.

L'échantillonnage cible les espèces connues comme étant les plus susceptibles au virus ou encore celles qui vivent à proximité des humains (p. ex., cervidés, mustélidés, rats laveurs, mouffettes). Pour obtenir des échantillons, plusieurs programmes de surveillance ont été mis à profit (p. ex., surveillance de la rage du raton laveur, surveillance de la MDC, surveillance en continu de la santé des animaux sauvages) de même que des travaux de suivi des populations animales du MELCCFP (p. ex., chauve-souris, orignal, caribou, ours, bœuf musqué).

Les résultats de la surveillance opportuniste du SRAS-CoV-2 obtenus à ce jour sont accessibles en ligne sur le [Tableau de bord SARS-COV-2 \(cahss.ca\)](#). [Les premiers cas d'infection au SRAS-CoV-2 ont été détectés au Québec chez des cerfs de Virginie.](#)

Étant donné que le virus de la COVID-19 est maintenant bien présent chez les humains et occasionnellement chez les animaux, de nombreux travaux d'acquisition de connaissances se poursuivent toujours au Québec, au Canada et ailleurs dans le monde. La collaboration d'intervenants en santé humaine et animale suivant l'approche « Une seule santé » est un élément clé du suivi et de la recherche associés à ce virus, qui sera fort probablement d'intérêt pour les années à venir.

Pour en savoir plus sur le SRAS-CoV-2 et les animaux sauvages, consultez :

- [CWHC-RCSF :: Canadian Wildlife Health Cooperative - Réseau canadien pour la santé de la faune](#)
- [Les animaux et la COVID-19 — Canada.ca](#)

### ***Echinococcus multilocularis*, un parasite zoonotique présent chez les canidés sauvages**

*Echinococcus multilocularis* est un ver plat de 3 à 5 mm responsable de l'échinococcose alvéolaire. Cette maladie zoonotique, c'est-à-dire transmissible à l'humain, est très rare, mais particulièrement importante pour la santé publique, car elle peut entraîner de graves problèmes de santé, voire jusqu'à la mort, lorsque non traitée.



Les canidés sauvages (p. ex., les renards, les coyotes) et les chiens domestiques sont les hôtes définitifs du parasite adulte et excrètent les œufs infectieux dans leurs fèces. Les petits rongeurs sont les hôtes intermédiaires et s'infectent en ingérant les œufs présents dans l'environnement. Enfin, le cycle parasitaire est complété lorsque les rongeurs sont consommés par des canidés.

La transmission d'*E. multilocularis* à l'humain se fait par l'ingestion accidentelle d'œufs du parasite présents dans l'environnement (p. ex., carré de sable, fruits et légumes d'un potager, fourrures de canidés). Il faut savoir que les œufs d'*E. multilocularis* sont très résistants et peuvent demeurer infectieux jusqu'à un an dans un sol frais et humide. Chez l'humain, la maladie passe souvent inaperçue, car le parasite se développe lentement. Les symptômes surviennent de 5 à 15 ans après la contamination.

Depuis les dernières années, l'intérêt pour mieux documenter la présence d'*E. multilocularis* chez les canidés sauvages grandit. Bien que ce parasite demeure encore très rare, les récentes détections en dehors des régions où il est endémique (c.-à-d. l'Europe, l'Asie, l'Arctique ainsi que l'Ouest canadien et américain) suggèrent son émergence dans l'est de l'Amérique du Nord. En effet, *E. multilocularis* a été détecté à de nombreuses reprises en Ontario depuis 2012 chez plusieurs espèces animales (p. ex., rongeurs, coyotes, renards roux, chiens domestiques) dans des secteurs situés à proximité de centres urbains. Au Québec, des travaux de surveillance réalisés en 2016-2017 n'avaient pas encore détecté le parasite chez des canidés sauvages. Toutefois, un premier cas d'infection chez l'humain a été rapporté en 2018 chez un jeune enfant de la région des Laurentides.

Une récente étude réalisée par la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal en 2020-2021 sur des carcasses de coyotes et de renards roux provenant de plusieurs régions du Québec a permis de détecter *E. multilocularis* pour la première fois chez des animaux sauvages dans la province. Parmi

les secteurs échantillonnés, le risque d'infection serait significativement plus élevé chez les canidés sauvages de la Montérégie et du Bas-Saint-Laurent. Ces nouveaux résultats changent l'état de la situation au Québec et suggèrent que les canidés sauvages et domestiques sont dorénavant susceptibles d'être exposés à cette problématique émergente. La progression spatiale de ce parasite microscopique pose tout un défi et les risques de transmission au chien domestique et à l'humain devront désormais être mieux documentés.

Pour en savoir plus, consultez :

- ARSENAULT, J., E. M. LAVALLÉE-BOURGET, C. FERNANDEZ-PRADA, A. MASSÉ et P. TURGEON (2022). « Estimation de la prévalence des parasites du genre *Echinococcus* chez les canidés sauvages du sud du Québec », *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 70, S. 3 : S146-S147 [<https://doi.org/10.1016/j.respe.2022.06.050>].
- FORTIN, A. K., G. PERREAULT et C. GAULIN (2019). « Échinococcose alvéolaire », *FlashVigie*, 12 (2) [[https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/flashvigie/FlashVigie\\_vol14\\_no2.pdf](https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/flashvigie/FlashVigie_vol14_no2.pdf)].
- Kotwa, J. D., M. Isaksson, C. M. Jardine, G. D. Campbell, O. Berke, D. L. Pearl, N. J. Mercer, E. Osterman-Lind et A. S. Peregrine (2019). “*Echinococcus multilocularis* infection, southern Ontario, Canada”, *Emerging Infectious Diseases*, 25(2): 265-272 [<https://doi.org/10.3201/eid2502.180299>].
- SCHURER, J. M., E. BOUCHARD, A. BRYANT, S. REVELL, G. CHAVIS, A. LICHTENWALNER et E. J. JENKINS (2018). “*Echinococcus* in wild canids in Québec (Canada) and Maine (USA)”, *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 12 (8) : e0006712. [<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006712>].

## Maladies chez l'herpétofaune

Depuis les dernières décennies, une attention particulière est portée à des maladies qui ont entraîné d'importants événements de mortalité chez les amphibiens et les reptiles. Bien que ces maladies ne posent pas de risque pour la santé humaine, leurs conséquences peuvent être dévastatrices pour l'herpétofaune. Heureusement, un moyen simple de prévenir leur propagation est d'adopter de bonnes pratiques de décontamination durant les travaux sur le terrain. Voici un survol des principaux agents pathogènes qui peuvent infecter les populations d'amphibiens et de reptiles d'ici afin de mieux les reconnaître et d'en améliorer la surveillance.

### Chytridiomycose des anoures

Cette maladie infectieuse est causée par le champignon aquatique *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) et infecte de nombreuses espèces d'amphibiens, principalement des grenouilles, et ce, partout dans le monde. Le champignon se développe dans la peau des amphibiens et cause divers problèmes de santé pouvant aller jusqu'à la mort. De nombreux événements de mortalité massive associés à cette maladie ont été observés en Australie, en Amérique centrale et en Amérique du Sud. À l'échelle mondiale, la chytridiomycose a causé le déclin ou la disparition de plus de 200 espèces d'amphibiens, ce qui en fait l'agent pathogène responsable de la plus grande perte de biodiversité.

La gravité de la chytridiomycose varie selon les populations et les espèces touchées. Au Canada, le champignon responsable de la chytridiomycose des anoures a été détecté dans plusieurs provinces, bien que



Une rainette faux-grillon infectée par la chytridiomycose. L'animal présentait un érythème (rougeur) sur la portion ventrale et une faiblesse généralisée (photo : Karine Béland CQSAS, tiré de Stéphane Lair [Chytridiomycose chez une rainette faux-grillon en milieu naturel au Québec — Healthy Wildlife](#)).

la maladie ne semble pas fréquente. Au Québec, le champignon serait présent depuis au moins 60 ans, mais aucune mortalité massive associée à cette maladie n'a été observée à ce jour.

Bien que les cas d'infection semblent rares au Québec, une veille scientifique sur cette maladie demeure importante, considérant les déclin fulgurants qu'elle a entraînés chez les anoures ailleurs dans le monde.

### **Chytridiomycose des salamandres**

La chytridiomycose des salamandres est causée par le champignon *Batrachochytrium salamandrivorans* (*Bsal*) qui est étroitement apparenté au champignon *Bd* responsable de la chytridiomycose des anoures. Depuis 2010, cette maladie a causé des déclin de plus de 90 % chez des populations de salamandres et de tritons en Europe. Comme pour *Bd*, le champignon *Bsal* infecte la peau des salamandres et cause des lésions cutanées ou des ulcères qui entraînent divers signes cliniques pouvant aller jusqu'à la mort.

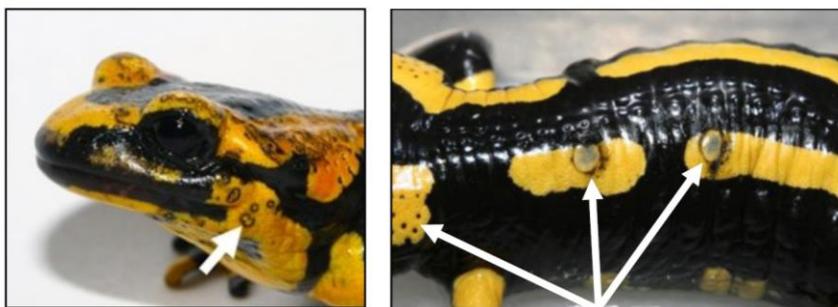
Originaire d'Asie où il est présent dans les populations de salamandres sans toutefois causer de maladie, le champignon *Bsal* aurait été introduit en Europe par les importations d'espèces exotiques utilisées comme animaux de compagnie.

Jusqu'à maintenant, le champignon *Bsal* n'a pas été détecté au Québec ni ailleurs au Canada ou en Amérique du Nord. Toutefois, plusieurs suggèrent que l'introduction de cet agent pathogène pourrait entraîner des conséquences négatives majeures sur plusieurs espèces nord-américaines.

Afin de prévenir l'introduction de *Bsal*, le Canada a interdit, depuis mai 2017, l'importation de salamandres, de tritons et de nectures à moins qu'elle ne soit autorisée par un permis. Plusieurs initiatives de surveillance sont aussi mises en place afin de détecter rapidement toute introduction de cet agent pathogène en Amérique du Nord.

Pour en savoir plus, consultez :

- [CWHC-RCSF : Canadian Wildlife Health Cooperative — Réseau canadien pour la santé de la faune](#)
- [What is Bsal? – Bsal Task Force \(salamanderfungus.org\)](#)



Salamandre tachetée avec des lésions et des ulcères caractéristiques d'une infection au champignon *Bsal* (photos : Frank Pasmans, Gent University et Mark Blooi).

### **Ophidiomycose ou la maladie fongique du serpent**

L'ophidiomycose est causée par le champignon *Ophidiomyces ophiodiicola* et peut infecter autant les serpents en captivité qu'en milieu naturel. Cette maladie entraîne des lésions cutanées (p. ex., des écailles surélevées et/ou décolorées, des croûtes ou des ulcères) visibles à l'œil nu, mais aussi des problèmes plus graves pouvant aller jusqu'à la mort de l'animal lorsque le champignon envahi les organes internes, les muscles ou les os. Le champignon peut être transmis par contact direct entre individus ou indirect dans un environnement contaminé.

Les conséquences de cette maladie sur les populations en milieu naturel sont très variables. Chez certains individus, l'infection peut disparaître avec la mue, alors que chez certaines populations la maladie

peut entraîner des déclin de plus de 50 %. Depuis sa première détection en milieu naturel au New Hampshire en 2006, l'ophidiomycose a été documentée dans au moins 23 états du nord-est des États-Unis et dans le sud de l'Ontario en 2015.

Bien que cette maladie n'ait pas encore été documentée au Québec, elle a été détectée en Ontario chez plusieurs espèces présentes ici, comme la couleuvre d'eau, la couleuvre brune, la couleuvre rayée commune et la couleuvre mince.



a) Couleuvre à petite tête avec une ophidiomycose modérée (c.-à-d. écailles surélevées et croûtées). b) Un serpent avec une infection fongique grave. Le champignon avait envahi la peau, les muscles, et d'autres organes internes de la tête (photos : RCSF, Ontario).

Pour en savoir plus, consultez :

- [CWHC-RCSF : Canadian Wildlife Health Cooperative — Réseau canadien pour la santé de la faune](#)

### ***Ranavirus***

Les virus du genre *Ranavirus* sont associés à des épisodes de mortalités chez les amphibiens en Amérique du Nord, en Europe et en Asie. Dans certains cas, ils peuvent aussi causer des infections fatales chez des reptiles et des poissons. Les événements de mortalité sont généralement localisés à un plan d'eau en particulier et surviennent surtout de juin à août selon l'augmentation des températures.

Découverts pour la première fois dans les années 1960 en Amérique du Nord, les *Ranavirus* sont maintenant largement documentés aux États-Unis et au Canada et ils seraient en émergence depuis les années 1990. Au Québec, les *Ranavirus* ont été détectés chez la grenouille léopard du Nord, la grenouille verte, la grenouille des bois et la salamandre maculée.

Sans toutefois en être la cause principale, les infections aux *Ranavirus* pourraient contribuer au déclin de plusieurs populations d'amphibiens.

Pour en savoir plus, consultez :

- BARTLETT, P., T. WARD., D. BRUE, A. CAREY et A. DUFFUS (2021). "Ranaviruses in North America: A Brief review in wild herpetofauna", *Journal of North American Herpetology*, 2021(2): 19-26 [<https://journals.ku.edu/jnah/article/view/15747>].

**Environnement,  
Lutte contre  
les changements  
climatiques,  
Faune et Parcs**

**Québec** 