



# SURVEILLANCE DES MALADIES DE LA FAUNE

Stratégie québécoise sur la santé  
des animaux sauvages

RAPPORT ANNUEL

2010



#### **Auteurs**

Catherine Brisson-Bonenfant  
Francis Bouchard  
Nathalie Côté  
Christine Fehlner-Gardiner  
Stéphane Lair  
Louise Lambert  
Isabelle Laurion  
Frédéric Lelièvre  
Julien Mainguy

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation  
Agence canadienne d'inspection des aliments  
Centre québécois sur la santé des animaux sauvages  
Institut national de santé publique  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

#### **Intégration des textes et mise en page**

Frédéric Lelièvre

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

#### **Publication et diffusion**

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Direction de l'Expertise sur la faune et ses habitats  
Service de la biodiversité et des maladies de la faune  
880, chemin Sainte-Foy, 2<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1S 4X4

*Cette publication est conçue pour une impression recto-verso*

#### **Référence à citer**

LELIÈVRE, F., C. BRISSON-BONENFANT, F. BOUCHARD, N. CÔTÉ, S. LAIR, C. FEHLNER-GARDINER, L. LAMBERT, I. LAURION et J. MAINGUY. 2011. Surveillance des maladies de la faune - Rapport annuel 2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 67 p.

# **Surveillance des maladies de la faune**

Stratégie québécoise sur la santé  
des animaux sauvages

Rapport annuel 2010





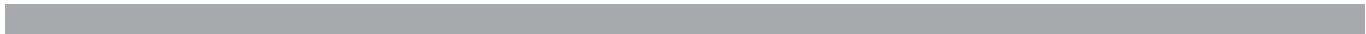
# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>L'influenza de type A</b>	<b>3</b>
2.1.	Mise en contexte . . . . .	3
2.1.1.	La maladie en bref . . . . .	4
2.2.	Description de la méthode de surveillance . . . . .	4
2.2.1.	Spécimens ciblés . . . . .	4
2.2.2.	Territoire échantillonné et période d'échantillonnage . . . . .	4
2.2.3.	Récolte des oiseaux signalés par la population . . . . .	4
2.2.4.	Récolte des oiseaux par d'autres sources . . . . .	5
2.2.5.	Prélèvement et analyse des échantillons . . . . .	5
2.2.6.	Compilation des données . . . . .	5
2.3.	Résultats . . . . .	5
2.3.1.	Répartition des appels reçus et des spécimens récoltés . . . . .	5
2.3.2.	Répartition des analyses par groupe taxonomique . . . . .	6
2.3.3.	Répartition géographique des résultats d'analyses . . . . .	7
2.3.4.	Échantillonnage chez les oiseaux vivants . . . . .	8
2.4.	Discussion . . . . .	8
2.4.1.	Atteinte des objectifs et recommandations . . . . .	8
2.4.2.	Échantillonnage chez les oiseaux vivants . . . . .	9
2.5.	Conclusion . . . . .	9
2.6.	Remerciements . . . . .	9
2.7.	Références . . . . .	10
<b>3</b>	<b>La septicémie hémorragique virale</b>	<b>13</b>
3.1.	Mise en contexte . . . . .	13
3.2.	Méthode de surveillance . . . . .	14
3.2.1.	Période et sites d'échantillonnage . . . . .	14
3.2.2.	Espèces et nombre de poissons échantillonnés . . . . .	16
3.2.3.	Analyse des poissons échantillonnés . . . . .	16
3.2.4.	Autres programmes de surveillance . . . . .	16
3.3.	Résultats . . . . .	16
3.3.1.	Campagne d'échantillonnage du printemps 2009 . . . . .	16
3.3.2.	Campagne d'échantillonnage de l'automne 2009 . . . . .	16
3.3.3.	Autre échantillonnage . . . . .	16
3.4.	Discussion et conclusion . . . . .	17
3.5.	Remerciements . . . . .	17
3.6.	Références . . . . .	17
<b>4</b>	<b>La rage du raton laveur</b>	<b>19</b>
4.1.	Mise en contexte . . . . .	19
4.1.1.	Description de la maladie . . . . .	19
4.2.	Méthode de surveillance . . . . .	20
4.2.1.	Spécimens ciblés . . . . .	20
4.2.2.	Période et territoire d'échantillonnage . . . . .	20

4.2.3. Méthodes d'échantillonnage . . . . .	20
4.2.4. Récolte par l'ACIA des animaux ayant causé une exposition . . . . .	22
4.2.5. Traitement et analyse des spécimens . . . . .	22
4.3. Résultats . . . . .	22
4.3.1. Origine et caractéristiques des appels téléphoniques reçus . . . . .	22
4.3.2. Provenance et caractéristiques des spécimens récoltés . . . . .	23
4.3.3. Caractéristiques des animaux sauvages analysés . . . . .	26
4.3.4. Analyses de la surveillance passive . . . . .	26
4.4. Discussion et conclusion . . . . .	27
4.5. Remerciements . . . . .	28
4.6. Références . . . . .	28
<b>5 La maladie débilante chronique des cervidés</b>	<b>31</b>
5.1. Mise en contexte . . . . .	31
5.1.1. Objectifs . . . . .	32
5.2. Méthode de surveillance . . . . .	32
5.2.1. Spécimens collectés . . . . .	32
5.2.2. Secteur d'échantillonnage . . . . .	33
5.2.3. Prélèvement et analyse des échantillons . . . . .	33
5.3. Résultats . . . . .	34
5.3.1. Animaux victimes d'accident de la route . . . . .	34
5.3.2. Animaux suspects . . . . .	35
5.4. Discussion et conclusion . . . . .	35
5.5. Remerciements . . . . .	36
5.6. Références . . . . .	36
<b>6 Le syndrome du museau blanc</b>	<b>39</b>
6.1. Mise en contexte . . . . .	39
6.1.1. Description du syndrome . . . . .	39
6.2. Méthode de surveillance . . . . .	41
6.2.1. Inspection des sites d'hibernation . . . . .	41
6.2.2. Soumission de spécimens morts ou moribonds . . . . .	41
6.2.3. Nécropsie des animaux morts et suspects . . . . .	41
6.3. Résultats . . . . .	41
6.3.1. Inventaires des populations . . . . .	41
6.3.2. Inspections printanières et soumissions de spécimens morts et moribonds . . . . .	42
6.3.3. Analyses de laboratoire . . . . .	44
6.4. Discussion et conclusion . . . . .	44
6.5. Remerciements . . . . .	44
6.6. Références . . . . .	44
<b>7 Le syndrome inflammatoire périanal</b>	<b>47</b>
7.1. Mise en contexte . . . . .	47
7.2. Description de la méthode . . . . .	48
7.2.1. Sites d'échantillonnage . . . . .	48
7.2.2. Détermination de la proportion d'individus affectés . . . . .	48
7.3. Résultats et discussion . . . . .	48
7.4. Conclusion . . . . .	50

7.5. Références . . . . .	50
<b>8 La surveillance en continue du CQSAS</b> . . . . .	<b>53</b>
8.1. Mise en contexte . . . . .	53
8.2. Méthode de surveillance en continu . . . . .	53
8.3. Résultats . . . . .	54
8.3.1. Échantillonnage . . . . .	54
8.3.2. Causes de mortalités et de morbidités . . . . .	54
8.3.2.1. <i>Traumatismes</i> . . . . .	54
8.3.2.2. <i>Prédation</i> . . . . .	54
8.3.2.3. <i>Épisodes d'échouages et d'errances de chiots de phoques de Groenland dans l'estuaire du Saint-Laurent.</i> . . . . .	55
8.3.2.4. <i>Détection des premiers cas du Syndrome du museau blanc chez des chauves-souris au Québec.</i> . . . . .	55
8.3.2.5. <i>Vers des méninges chez des orignaux</i> . . . . .	56
8.3.2.6. <i>Infection respiratoire par Eucoleus dispar chez un faucon pèlerin.</i> . . . . .	56
8.3.2.7. <i>Gale sarcoptique chez les renards</i> . . . . .	59
8.3.2.8. <i>Toxoplasmose.</i> . . . . .	59
8.3.2.9. <i>Distemper chez les rats laveurs et mouffettes rayées</i> . . . . .	59
8.3.2.10. <i>Virus du Nil occidental</i> . . . . .	59
8.3.2.11. <i>Intoxication de pigeons</i> . . . . .	59
8.3.3. Programmes de surveillance ciblée et projets de recherche sur la santé de la faune . . . . .	59
8.3.3.1. <i>Santé des bélugas du Saint-Laurent</i> . . . . .	59
8.3.3.2. <i>État de santé des bœufs musqués du Nunavik et sécurité alimentaire</i> . . . . .	59
8.3.3.3. <i>État de santé des caribous du Nunavik</i> . . . . .	59
8.3.3.4. <i>Déterminants des infections à Pasteurella multocida chez les eiders à duvet de l'Estuaire du Saint-Laurent</i> . . . . .	60
8.3.3.5. <i>Réseau québécois d'urgences pour les mammifères marins</i> . . . . .	60
8.4. Discussion et conclusion . . . . .	60
8.5. Remerciements . . . . .	60





## Liste des figures

Figure 2.1.	Nombre de signalements (gris clair) et de signalements ayant mené à une analyse (gris foncé) pour l'année 2009 . . . . .	5
Figure 2.2.	Répartition des signalements d'oiseaux sauvages morts ou moribonds et localisation des événements pour lesquels des prélèvements chez des oiseaux sauvages ont mené à une analyse pour la recherche de l'influenza A, au Québec en 2009 . . . . .	7
Figure 4.2.	Répartition des appels reçus à la centrale de signalement pour la rage du raton laveur par mois, au Québec en 2010.. . . .	21
Figure 4.3.	Répartition des échantillons analysés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur, dans le sud du Québec en 2010. La zone de haute surveillance est représentée en bleu clair, alors que la zone de patrouille prioritaire est représentée en bleu foncé. . . . .	23
Figure 4.4.	Répartition, par mois, de deux catégories de spécimens analysés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur, au Québec en 2010. . . . .	23
Figure 5.1.	Répartition des échantillons récoltés dans le cadre de la surveillance de la MDC et délimitation des sous-zones de surveillance (de 1 à 5) dans le sud du Québec, en 2010. . . . .	32
Figure 6.1.	Représentation des régions où le syndrome du museau blanc a été confirmé aux États-Unis et au Canada de l'automne 2006 au printemps 2010. . . . .	38
Figure 7.1.	Charte d'évaluation visuelle des signes cliniques observés chez les saumons atlantiques en 2009. . . . .	47
Figure 7.2.	Proportion de saumons présentant des signes visibles d'infection par <i>Anisakis simplex</i> dans certaines rivières à saumons faisant l'objet d'un suivi, au Québec en 2010 . . . . .	48





## Liste des tableaux

Tableau 2.1.	Nombre d'oiseaux analysés et de positifs à l'influenza A pour chacun des ordres, au Québec en 2009 . . . . .	6
Tableau 3.3.	Nombre de poissons analysés pour la détection de la SHV en provenance des différents sites d'échantillonnage ciblés, au Québec en 2010. . . . .	12
Tableau 4.1.	Répartition des différents types de signalements des citoyens selon la sous-zone d'origine du signalement, au Québec en 2010. . . . .	20
Tableau 4.2.	Provenance des animaux sauvages récoltés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur selon les espèces, au Québec en 2010. . . . .	22
Tableau 4.3.	Répartition par sous-zone des échantillons analysés pour la surveillance provinciale de la rage du raton laveur au Québec en 2009. . . . .	22
Tableau 4.5.	Nombre d'échantillons d'animaux terrestres analysés dans le cadre du programme de surveillance passive de la rage l'ACIA en provenance de la zone de haute surveillance de la rage du raton laveur, au Québec en 2010. . . . .	25
Tableau 5.1.	Description du territoire échantillonné pour la surveillance de la maladie débilitante chronique des cervidés, au Québec en 2010. . . . .	31
Tableau 5.2.	Nombre d'échantillons récoltés au Québec en 2009 et en 2010 pour la surveillance de la MDC dans chacune des sous-zones et nombre visé d'échantillons pour une période de deux ans. . . . .	33
Tableau 6.1.	Résultats des inventaires d'hibernacles aménagés au Québec lors de l'hiver 2009-2010. . . . .	40
Tableau 6.2.	Résultat de l'analyse des spécimens de chauves-souris soumis pour nécropsie au Québec en 2010 selon leur région de provenance. . . . .	41
Tableau 7.1.	Proportion de saumons présentant des signes visibles d'infection par <i>Anisakis simplex</i> dans certaines rivières à saumons ayant fait l'objet d'un suivi, au Québec en 2010. . . . .	47
Tableau 8.1.	Répartition des incidents impliquant des animaux sauvages soumis au CQSAS et aux différents laboratoires du MAPAQ en fonction des agences et organismes soumissionnaires, au Québec en 2010. . . . .	55
Tableau 8.2.	Nombre d'incidents investigués chez des animaux sauvages par le CQSAS et les différents laboratoires du MAPAQ selon leur groupe taxonomique, au Québec en 2010. . . . .	56
Tableau 8.3.	Espèces les plus fréquemment impliquées dans les incidents soumis au CQSAS et aux différents laboratoires du MAPAQ, au Québec en 2010. . . . .	57
Tableau 8.4.	Nombre d'incidents investigués chez des animaux sauvages par le CQSAS et les différents laboratoires du MAPAQ par catégorie de diagnostics, au Québec en 2010. . . . .	57





# 1

## Introduction

La surveillance de la santé de la faune constitue l'une des pierres angulaires de la gestion des maladies de la faune. En effet, elle permet de documenter la présence ou l'absence de maladies problématiques, de même que la progression des pathogènes et leur abondance dans le temps et l'espace. Une surveillance adéquate permet de répondre rapidement et de façon optimale aux problématiques reliées aux maladies de la faune.

Ainsi, en 2010, le Québec a poursuivi de nombreux projets visant la surveillance de maladies présentant un intérêt particulier pour la santé publique, la santé du cheptel d'animaux domestique et la santé des animaux sauvage, tel que la rage du raton laveur, la maladie débilitante chronique des cervidés, l'influenza aviaire, la septicémie hémorragique virale et le syndrome inflammatoire périanal chez les saumons atlantique. En plus de la surveillance de ces maladies spécifiques, le programme de surveillance en continue des maladies de la faune au Québec a poursuivi ces activités en 2010. Ce programme qui vise la détection des maladies au sens large est sans aucun doute un élément important de la surveillance, car il permet la détection d'agents pathogènes nouveaux dont l'introduction est imprévisible et pour lesquels une surveillance ciblée n'est pas en place, mais également le suivi de la fréquence de maladies endémiques.

En terminant, il est important de rappeler que la plupart des programmes de surveillance de la santé de la faune sont le fruit d'une collaboration étroite entre le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (FMV), et ce dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages (SQSAS).







# 2

## L'influenza de type A

Par Nathalie Côté<sup>1</sup>, Frédéric Lelièvre<sup>2</sup> et Stéphane Lair<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Direction de la santé animale et de l'inspection des viandes – MAPAQ

<sup>2</sup> Service de la biodiversité et des maladies de la faune – MRNF

<sup>3</sup> Centre québécois sur la santé des animaux sauvages – FMV

### 2.1. Mise en contexte

Depuis 2005, l'influenza fait l'objet d'une attention particulière de la part de la communauté internationale compte tenu du risque de l'apparition d'un nouveau virus qui pourrait causer une pandémie importante chez l'homme. En effet, bien que le virus de l'influenza A circule au sein des populations d'oiseaux sauvages depuis des milliers d'années sans conséquences importantes pour leur santé, il peut arriver que ces virus deviennent, dans certaines circonstances, dangereux pour l'homme. Ainsi, il est possible que les virus présents chez les oiseaux sauvages acquièrent, spontanément ou suivant le passage chez un hôte intermédiaire, comme le porc, la capacité d'infecter l'être humain. Ces nouveaux virus, une fois adaptés à l'être humain, peuvent alors créer une pandémie d'importance et ainsi entraîner la mort de plusieurs milliers de personnes. Les études génétiques indiquent d'ailleurs que les virus ayant causé les plus grandes pandémies, soit les virus de la grippe espagnole (1918), de la grippe asiatique (1957) et de la grippe de Hong Kong (1968) étaient vraisemblablement issus de l'adaptation d'un virus de l'influenza d'origine aviaire à l'homme, ou encore d'un réassortiment entre un virus aviaire et un virus humain (Belshe, 2005; Taubenberger et collab., 2005; Tumpey et collab., 2005). Ces données rappellent donc l'importance des virus aviaires dans l'émergence de pandémie humaine.

De plus, les mutations constantes de ces virus peuvent provoquer l'émergence de nouveaux virus qui, dans certaines

circonstances, peuvent décimer les élevages commerciaux de volaille domestique, qui sont beaucoup plus sensibles aux virus de l'influenza que les oiseaux sauvages, occasionnant ainsi d'importantes pertes économiques.

Parmi les nombreux sous-types circulant chez les oiseaux sauvages, le virus H5N1 hautement pathogène demeure toujours préoccupant, car malgré les moyens de contrôle mis en place depuis le début de la panzootie, 16 pays ont notifié à l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) la présence d'influenza aviaire hautement pathogène de sous-type H5N1 chez des oiseaux domestiques ou des oiseaux sauvages en 2010. De plus, 48 cas d'infections humaines, ayant causé la mort de 24 personnes, ont été rapportés à l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2010.

Par ailleurs, ce sous-type n'est pas le seul virus de l'influenza aviaire pouvant entraîner des problèmes importants. Par exemple, en septembre 2007, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) avait dû ordonner l'abattage de tous les oiseaux d'une exploitation commerciale de Saskatchewan où la présence d'un virus H7N3 hautement pathogène avait été notée. En février 2009, un virus H5N2 problématique avait également été identifié dans deux élevages de la Colombie-Britannique, exigeant les mêmes mesures. Les virus de l'influenza aviaire qui circulent chez les oiseaux sauvages en Amérique du Nord peuvent donc à l'occasion être introduits dans les élevages de volaille et causer des pertes économiques importantes.

En place depuis 2005, la surveillance de l'influenza chez les oiseaux sauvages du Québec a donc pour objectif d'assurer la détection précoce de l'introduction du virus de l'influenza aviaire H5N1 asiatique hautement pathogène, mais aussi de documenter les souches du virus de l'influenza aviaire qui circulent sur le territoire québécois et qui peuvent avoir un impact sur la santé du cheptel, et potentiellement sur la santé humaine, soit les virus des sous-types H5 et H7.

### 2.1.1. La maladie en bref

Les virus de l'influenza sont catégorisés en trois grands groupes, soit les types A, B et C. Les virus du type A sont les plus diversifiés et ont été retrouvés chez une large gamme de mammifères et d'oiseaux (Widjaja et collab., 2004), alors que ceux des types B et C ont été presque exclusivement répertoriés chez l'être humain. Les virus sont ensuite catégorisés par leurs deux principales protéines d'enveloppe, soit les hémagglutinines (correspondant au H dans la nomenclature des souches) et les neuraminidases (correspondant au N). Au total, 16 formes d'hémagglutinines et neuf neuraminidases ont été identifiées à ce jour (Gill et collab., 2006; Neumann et collab., 2010). La plupart des combinaisons possibles de ces deux protéines ont été trouvées chez les animaux sauvages, mais quelques-unes n'ont encore jamais été identifiées chez ces derniers. Un aspect important des virus de l'influenza est que leur pouvoir pathogène varie énormément d'une souche à l'autre (Webster et collab., 1992).

Les oiseaux aquatiques sauvages sont reconnus comme étant le réservoir naturel des virus de l'influenza de type A (Clark et Hall, 2006; Muzaffar et collab., 2006; Senne et collab., 2006; Webster et collab., 1992). Toutefois, même si on note parfois un pourcentage élevé d'oiseaux infectés chez la sauvagine, celle-ci est normalement très peu affectée par la plupart des sous-types de virus et les conséquences de cette infection sont généralement minimales. Avant 2005, le seul événement de mortalité massive connu chez les oiseaux sauvages et mettant en cause un virus de l'influenza remonte à 1961, où un virus avait sévi dans une colonie de sternes d'Afrique du Sud (Becker, 1966). Le virus en cause était alors de sous-type H5N3, et une mutation avait transformé ce dernier en un virus hautement pathogène. Par contre, depuis 2005, le sous-type asiatique H5N1 hautement pathogène (HP), qui a d'abord fait son apparition dans les élevages de volaille, a provoqué plusieurs mortalités dans les populations sauvages d'oiseaux d'Asie et d'Europe. Parmi ces événements de mortalité, un des plus importants est sans aucun doute celui

survenu en Chine, au lac Qinghai, où plus de 6 000 oiseaux sont morts en deux mois des suites de l'infection au H5N1 HP (Chen et collab., 2006a). Les principales espèces touchées dans cette flambée ont été les oies à tête barrée, suivies des goélands et des cormorans. En Europe, plusieurs foyers d'infection ont aussi été rapportés d'octobre 2005 à mai 2006 chez les oiseaux sauvages (Defra, 2006).

## 2.2. Description de la méthode de surveillance

### 2.2.1. Spécimens ciblés

Par absence de confirmation d'une souche hautement pathogène sur le territoire, les spécimens ciblés par la surveillance sont les oiseaux aquatiques et les oiseaux de proie qui présentent des signes cliniques suspects, ou qui sont simplement trouvés morts. Ces espèces ont été sélectionnées en raison de leur plus grande fréquence d'infection (Breed et collab., 2010; Brown et collab., 2006; Chen et collab., 2006b; Defra, 2006). Toutefois, les autres espèces, tels les passereaux, sont aussi échantillonnées lorsque la description de l'incident implique plus de trois oiseaux morts en même temps sur le même site.

### 2.2.2. Territoire échantillonné et période d'échantillonnage

Étant donné le potentiel de déplacement élevé de plusieurs espèces d'oiseaux, et les migrations de ces derniers dans un axe nord sud, la totalité du Québec est incluse dans la zone de surveillance. Bien que les virus de l'influenza soient plus fréquemment rapportés à l'automne dans les populations d'oiseaux sauvages de l'Amérique du Nord, les spécimens morts ou malades sont récoltés toute l'année, afin de détecter rapidement toute problématique reliée aux virus de l'influenza sur le territoire.

### 2.2.3. Récolte des oiseaux signalés par la population

Pour mener à bien la surveillance des mortalités d'oiseaux au Québec, une centrale de signalement téléphonique pour les citoyens a été mise en place par le MAPAQ en août 2006. Services Québec assure la première ligne de triage des appels de 8 h 30 à 16 h 30 du lundi au vendredi. En dehors de ces heures, les citoyens peuvent choisir une option téléphonique qui leur permet de rejoindre les techniciens de la centrale de signalement. La centrale de signalement est ouverte de 8h30 à 16h30 7 jours sur 7 en période estivale (1er mai au



1er novembre) et 5 jours sur 7 en période hivernale. En dehors de ces heures, la réponse téléphonique est assurée par le Centre d'opération gouvernemental (COG) qui effectue le triage des appels et envoi un courriel à la centrale de signalement lorsqu'un suivi est nécessaire. Les citoyens peuvent donc effectuer un signalement 24 heures sur 24.

Lorsque les appels sont reçus à la centrale de signalement, les techniciens déterminent, en fonction de l'espèce, du nombre d'oiseaux en cause, et de l'état de conservation, si la collecte des spécimens signalés est pertinente. Les techniciens font aussi l'attribution d'un numéro unique de signalement pour chaque événement, permettant ainsi d'assurer efficacement le suivi des spécimens jusqu'à l'obtention des résultats.

Les agents de protection de la faune du MRNF sont chargés d'effectuer la récolte des spécimens visés par la surveillance. Lors de la récolte, les spécimens sont identifiés avec le numéro de signalement et les variables suivantes sont consignées : coordonnées GPS (Global Positioning System), espèce d'oiseau et date de récolte. Les oiseaux ramassés sont emballés selon les normes de biosécurité en vigueur (triple emballage), et sont expédiés au laboratoire du CQSAS. Dans la mesure du possible, les oiseaux sont expédiés frais, mais aussi congelés lorsque le transport ne permet pas une livraison rapide au laboratoire.

#### 2.2.4. Récolte des oiseaux par d'autres sources

Les spécimens morts soumis à certains centres de réhabilitation, soit principalement à l'Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie (UQROP), et les spécimens vivants qui sont euthanasiés à cause de leur mauvaise condition, de même que ceux apportés directement au laboratoire du CQSAS par d'autres intervenants (biologistes, vétérinaires, etc.), sont aussi inclus dans la surveillance de l'influenza.

#### 2.2.5. Prélèvement et analyse des échantillons

C'est au CQSAS qu'une nécropsie est effectuée sur les oiseaux soumis et que les échantillons pour réaliser le test de l'influenza sont prélevés. Les échantillons retenus pour ce test sont un écouvillon du cloaque et un écouvillon de l'oropharynx recueillis dans un contenant de 2,5ml de solution de transport. Une analyse par RT-PCR (reverse transcriptase polymerase chain reaction) visant la détection de l'influenza A est ensuite effectuée sur tous les échantillons. Ce test repose

sur l'identification de la séquence d'ARN codant pour la protéine de matrice de l'influenza type A et est réalisé au Laboratoire d'épidémiosurveillance animale du Québec (LÉAQ) à Saint-Hyacinthe. Lorsque le résultat est positif pour l'influenza de type A, un deuxième test RT-PCR est effectué pour vérifier s'il s'agit des virus de sous-type H5 ou H7. Les échantillons qui se révèlent positifs aux sous-types H5 ou H7 sont transférés au laboratoire de référence canadien de l'ACIA, situé à Winnipeg, qui procède à une mise en culture et à un typage complet.

#### 2.2.6. Compilation des données

L'ensemble des données collectées est compilé dans une banque de données unique. Cette banque permet d'intégrer et de traiter les données issues de la surveillance chez les oiseaux sauvages en bonne santé de même que celles issues de la surveillance des mortalités chez les oiseaux sauvages.

### 2.3. Résultats

#### 2.3.1. Répartition des appels reçus et des spécimens récoltés

Entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2010, un total de 1 677 appels téléphoniques de citoyens ont été faits à la centrale de signalement du MAPAQ pour déclarer un événement de mortalités / morbidités d'oiseaux sauvages. La majorité des appels ont été reçus en période estivale, soit entre les mois de mai et d'octobre (80,3 %, 1 347 / 1 677). De ces 1 677 signalements d'oiseaux sauvages morts ou moribonds, 246 ont mené à une demande de collecte qui a été transmise au bureau de la protection de la faune concerné. De ces demandes de collecte, les agents de protection de la faune ont répondu à 140 demandes en collectant et expédiant un ou plusieurs spécimens. C'est donc 56,9 % des demandes de collecte qui ont été fructueuses. Les principales raisons des signalements n'ayant pas abouti à la récolte de spécimen sont la disparition du spécimen entre le moment du signalement et le moment où l'agent se présentait sur les lieux, ou encore l'état de décomposition trop avancé du spécimen.

Les mois de juin, juillet et août sont les mois où 50 % (847 / 1 677) de tous les signalements de l'année 2010 ont été reçus (Figure 2.1) et où 45,7 % (175 / 383) des analyses effectuées dans l'année.

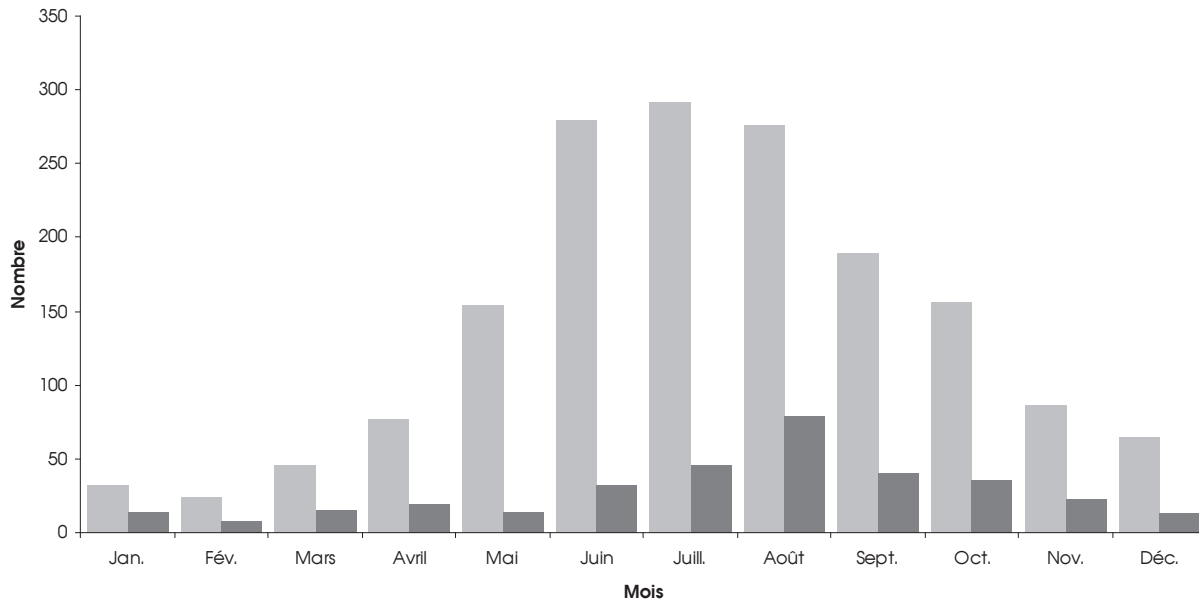


Figure 2.1. Nombre de signalements (gris clair) et de signalements ayant mené à une analyse (gris foncé) pour l'année 2010

### 2.3.2. Répartition des analyses par groupe taxonomique

En incluant les spécimens expédiés par les agents de protection de la faune et les spécimens acheminés directement au laboratoire par d'autres sources (centres de réhabilitation, UQROP, etc.), un total de 340 événements de mortalités / morbidités a mené à une ou plusieurs analyses pour la recherche de l'influenza A. Ces événements ont donc permis la récolte et l'analyse d'un total de 380 spécimens en 2010. Le nombre de spécimens analysés est évidemment supérieur au nombre d'événements, puisque plus d'un oiseau peut être inclus dans un même événement. C'est d'ailleurs le cas des passereaux, pour lesquels seuls les signalements impliquant trois oiseaux et plus menaient à une récolte.

Les oiseaux sauvages recueillis lors de ces différents événements étaient principalement de l'ordre des Accipitriformes (21,6 %, 82/380), des Strigiformes (17,1 %, 65/380) et des Passeriformes (16,1 %, 61/380) (Tableau 2.1). Les Falconiformes et les Anseriformes ont aussi généré un nombre assez grand d'événements, soit 15,5 % (59/380) et 11,3 % (43/380) respectivement. Comme les espèces plus importantes pour la détection de l'influenza A sont les oiseaux aquatiques et les oiseaux de proie, on peut

Tableau 2.1. Nombre d'oiseaux analysés et de positifs à l'influenza A par groupe taxonomique et par méthode de collecte, au Québec en 2010

Ordre	Nombre analysé	Nombre de positifs
<b>Analyse d'oiseaux morts ou moribonds</b>		
Accipitriformes	82	0
Strigiformes	65	0
Passeriformes	61	0
Falconiformes	59	0
Anseriformes	43	0
Pelecaniformes	24	0
Charadriiformes	22	2
Galliformes	7	0
Suliformes	7	0
Columbiformes	5	0
Gaviliformes	3	0
Inconnu	2	0
<b>Sous-total</b>	<b>380</b>	<b>2</b>
<b>Écouvillonnage d'oiseaux vivants</b>		
Charadriiformes	281	9
<b>Sous-total</b>	<b>281</b>	<b>9</b>
<b>Grand total</b>	<b>661</b>	<b>11</b>

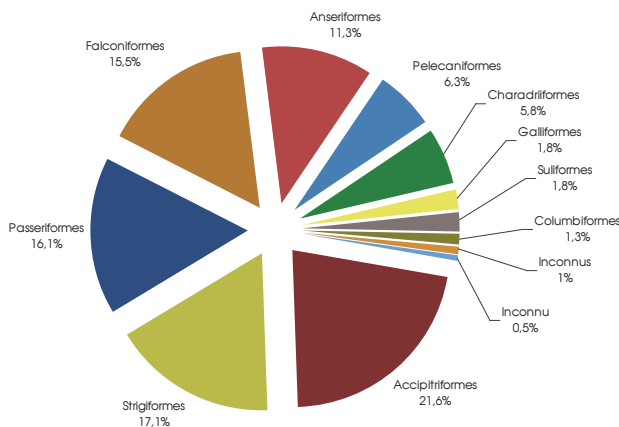


Figure 2.3. Répartition de l'échantillonnage d'oiseaux sauvages morts ou moribonds selon les groupes taxonomiques au Québec pour l'année 2010

donc considérer que, dans l'ensemble, c'est environ 79,4 % (308/380) des oiseaux analysés qui concernaient des espèces de plus grand intérêt.

Parmi les 380 analyses réalisées au LÉAQ, deux échantillons se sont révélés positifs au virus de l'influenza A. Les épreuves complémentaires effectuées sur ces échantillons n'ont pas permis de mettre en évidence un virus de sous-type H5 ou H7. Le virus de l'influenza A a été isolé chez des oiseaux appartenant à l'ordre des Charadriiformes, plus spécifiquement de la famille des Laridés. En effet, ce virus a été isolé chez deux goélands à bec cerclé (*Larus delawarensis*).

### 2.3.3. Répartition géographique des résultats d'analyses

La majorité des oiseaux analysés dans le cadre du programme de surveillance provenaient de la région de la Montérégie (25,3 %), de la Capitale-Nationale (12,6 %) et des Laurentides (10,0 %) (Tableau 2.2). Comme la surveillance est basée sur le signalement des citoyens, la répartition des collectes semble davantage influencée par la répartition de la population

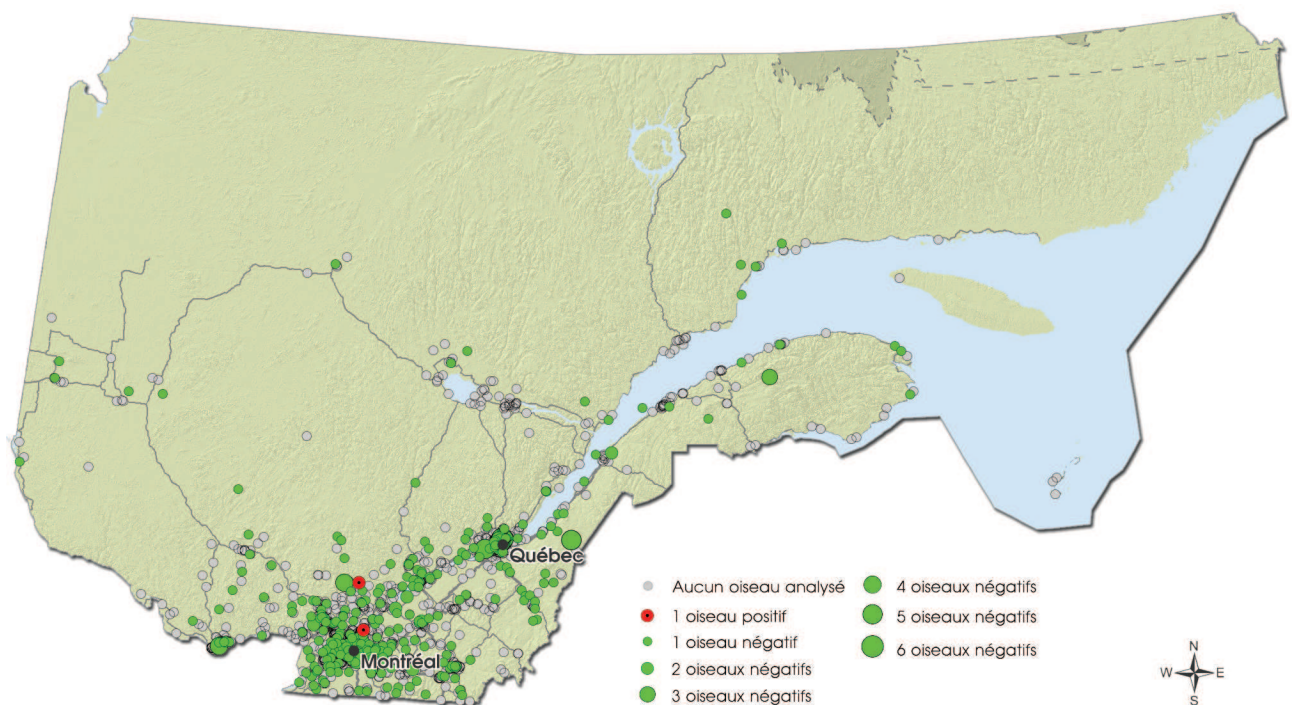


Figure 2.2. Répartition des signalements d'oiseaux sauvages morts ou moribonds et résultats des analyses pour la détection de l'influenza A, au Québec en 2010

Tableau 2.2. Nombre de signalements reçus et d'analyses effectuées pour la surveillance de l'influenza A dans chacune des régions administratives du Québec en 2010

Région administrative	Nombre de signalements	Proportion des signalements (%)	Nombre d'analyses	Proportion des analyses (%)
Montérégie	371	22,1	96	25,3
Capitale-Nationale	210	12,5	48	12,6
Laurentides	190	11,3	38	10,0
Montréal	129	7,7	29	7,6
Lanaudière	106	6,3	31	8,2
Outaouais	99	5,9	13	3,4
Estrie	91	5,4	17	4,5
Mauricie	90	5,4	22	5,8
Chaudière-Appalaches	85	5,1	31	8,2
Centre-du-Québec	80	4,8	14	3,7
Bas-Saint-Laurent	56	3,3	11	2,9
Saguenay — Lac-Saint-Jean	46	2,7	2	0,5
Laval	43	2,6	10	2,6
Côte-Nord	31	1,8	8	2,1
Gaspésie — Îles-de-la-Madeleine	26	1,6	4	1,1
Abitibi-Témiscamingue	19	1,1	5	1,3
Nord-du-Québec	5	0,3	1	0,3
<b>Total</b>	<b>1 677</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>

humaine dans le sud du Québec, que par la répartition des concentrations d'oiseaux sauvages.

#### 2.3.4. Échantillonnage chez les oiseaux vivants

Malgré l'absence prévue de programme d'échantillonnage chez les oiseaux vivants pour l'année 2010, 281 goélands à bec cerclé ont été échantillonnés dans la région de la Montérégie sur les îles Contrecoeur et Deslauriers. Ces échantillons ont été analysés au LÉAQ. Neuf oiseaux se sont avérés positifs pour la recherche d'influenza de type A. Ils étaient tous négatifs pour le sous-type H7, mais un oiseau était positif pour le sous-type H5. L'isolement du virus sur des œufs embryonnés n'a pas été fructueux, mais le séquençage nous indique qu'il s'agissait d'une souche faiblement pathogène et la séquence de nucléotides possède 97 % d'homologie avec la souche A/Duck/New York/465976/2006.

## 2.4. Discussion

### 2.4.1. Atteinte des objectifs et recommandations

Dans l'ensemble, le programme de surveillance de l'influenza de type A a permis l'analyse de 380 oiseaux morts ou moribonds. Compte tenu du fait que ces oiseaux ont été récoltés à la suite de signalements de citoyens, et que l'échantillonnage se trouve donc fortement influencé par la densité de la population humaine, au lieu d'être parfaitement aléatoire, il est difficile de tirer des conclusions statistiques de ces données. Par contre, la majorité des pays européens qui ont connu des épisodes d'influenza aviaire hautement pathogène de sous-type H5N1 ont détecté la présence du virus à la suite de l'analyse des mortalités d'oiseaux sauvages (Defra, 2006). De plus, selon une étude menée en Europe dans le secteur du lac Constance, la surveillance de l'influenza A HP de sous-type H5N1 à partir de l'analyse des oiseaux morts peut constituer une bonne façon de détecter la présence de ce virus hautement pathogène (Happold et collab., 2008), et représente l'approche ayant le meilleur rapport coûts/bénéfices (Knight-Jones et collab., 2010). Par contre, cette approche

suppose que le virus en question causera une mortalité chez les oiseaux infectés (Knight-Jones et collab., 2010), ce qui n'est pas toujours le cas chez les oiseaux sauvages, et ce, même pour les souches hautement pathogènes (Brown et collab., 2006; Gaidet et collab., 2008). Mais, le principal point faible de cette approche est qu'elle dépend fortement de la vigilance du public à signaler les mortalités d'oiseaux. À cet effet, on a noté en 2010 une diminution du signalement des citoyens, soit une diminution de près de 17 %, qui s'est traduite par une diminution d'environ 9 % du nombre d'oiseaux analysés des espèces cibles.

Bien que le principal but de la surveillance de l'influenza aviaire vise la détection précoce d'une introduction du virus asiatique hautement pathogène, elle permet également de documenter les sous-types H5 et H7 qui circulent dans les populations d'oiseaux sauvages du Québec. La documentation des sous-types H5 et H7 représente une information particulièrement intéressante étant donné le potentiel de mutation de certaines souches nord-américaines faiblement pathogènes vers des souches hautement pathogènes, comme cela fut le cas avec un virus H7N3 en septembre 2007 dans la province de la Saskatchewan. Sur ce plan, la détection de différents sous-types de virus de l'influenza A dans les échantillonnages d'oiseaux morts ou moribonds réalisés depuis 2006 nous démontre que ce système permet une détection de ces virus de façon sporadique. Par contre, comme ces virus sont habituellement peu pathogènes pour les oiseaux sauvages, et sur ce plan, la surveillance chez les oiseaux vivants lors des opérations de baguage de la sauvagine permettrait sans doute de mieux documenter et de mieux comprendre la circulation des différents virus faiblement pathogènes chez les oiseaux sauvages fréquentant la vallée du Saint-Laurent. Les résultats obtenus par l'échantillonnage des oiseaux vivants de 2006 à 2007 démontrent bien l'efficacité de ce système pour la détection de ces virus (Pasick et collab., 2010).

#### 2.4.2. Échantillonnage chez les oiseaux vivants

Comme la surveillance des oiseaux morts et moribonds nous avait permis de trouver 13 goélands à bec cerclé infectés par une souche d'influenza A depuis août 2006 (9,6 % des oiseaux de cette espèce analysés), nous avons procédé en 2010 à un échantillonnage de goélands à bec cerclé vivants. C'est 3,3 % (IC 95: 1,5-6,1 %) des goélands à bec cerclé qui se sont avérés positifs au virus de l'influenza A et 0,40 % (IC 95 : 0,01-2,03 %) au sous-type H5. Olsen et collab. (2006), ont compilé tous les résultats des analyses pour l'influenza aviaire

effectuées chez les goélands à bec cerclé et ont obtenu une proportion similaire, soit 2 % (136 / 6966). Par contre, comme l'échantillonnage a été effectué au mois de mai sur des adultes seulement, on peut penser qu'une prévalence supérieure aurait été obtenue avec les juvéniles à l'automne, puisque tous nos goélands à bec cerclé trouvés morts et infectés avaient été récoltés des mois de juillet à octobre. Il serait donc intéressant d'échantillonner à nouveau ces colonies de goélands à bec cerclés au printemps et à l'automne, afin de mieux documenter les variations saisonnières et annuelles.

## 2.5. Conclusion

Compte tenu de la situation actuelle, la surveillance de l'influenza aviaire par le biais de la collecte d'oiseaux morts et moribonds semble adéquate pour permettre la détection du virus H5N1 asiatique hautement pathogène, ou d'autres virus qui auraient aussi un pouvoir pathogène élevé. La surveillance des mortalités et morbidités d'oiseaux sauvages permet également de documenter la présence de virus de l'influenza aviaire des sous-types H5 et H7, mais de façon probablement plus limitée que la surveillance effectuée par l'échantillonnage chez les oiseaux vivants. Ceci compte tenu de la possibilité que ces virus ne causent pas nécessairement une mortalité chez les oiseaux sauvages. Finalement, comme le système actuel dépend en grande partie de la vigilance des citoyens, et que celui-ci serait probablement plus sensible s'il était possible d'obtenir un plus grand nombre de signalements d'oiseaux aquatiques morts ou moribonds, la diminution du nombre de signalements d'année en année mérite une attention particulière.

## 2.6. Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon fonctionnement de la surveillance intégrée de l'influenza aviaire en 2010, plus particulièrement les techniciens de la centrale de signalement du MAPAQ, Mélanie Trudel, Maxime Miller-Tremblay et Geneviève Arruda, de même que les agents de protection de la faune qui ont assuré la collecte des oiseaux. Nous remercions l'équipe du CQSAS : André Dallaire, Guylaine Séguin, Kathleen Brown, Viviane Casaubon, Judith Viau, Audrey Daigneault St-Germain et Mélanie Laquerre.



## 2.7. Références

- Becker, W.B. 1966. The isolation and classification of Tern virus: influenza A-Tern South Africa--1961. *J Hyg (Lond)*, 64 : 309-20.
- Belshe, R.B. 2005. The origins of pandemic influenza--lessons from the 1918 virus. *N Engl J Med*, 353 : 2209-11.
- Breed, A.C., K. Harris, U. Hesterberg, G. Gould, B.Z. Londt, I.H. Brown, et A.J. Cook. 2010. Surveillance for avian influenza in wild birds in the European Union in 2007. *Avian Dis*, 54 : 399-404.
- Brown, J.D., D.E. Stallnecht, J.R. Beck, D.L. Suarez, et D.E. Swayne. 2006. Susceptibility of North American Ducks and Gulls to H5N1 Highly Pathogenic Avian Influenza Viruses. *Emerg Infect Dis*, 12 : 1663-1669.
- Chen, H., Y. Li, Z. Li, J. Shi, K. Shinya, G. Deng, Q. Qi, G. Tian, S. Fan, H. Zhao, Y. Sun, et Y. Kawaoka. 2006a. Properties and dissemination of H5N1 viruses isolated during an influenza outbreak in migratory waterfowl in western China. *J Virol*, 80 : 5976-83.
- Chen, H.X., H.G. Shen, X.L. Li, J.Y. Zhou, Y.Q. Hou, J.Q. Guo, et J.Q. Hu. 2006b. Seroprevalence and identification of influenza A virus infection from migratory wild waterfowl in China (2004-2005). *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health*, 53 : 166-70.
- Clark, L. et J. Hall. 2006. Avian Influenza in Wild Birds: Status as reservoirs, and risks to humans and agriculture. *Ornithological Monographs*, 60 : 3-29.
- Defra. 2006. Situation Analysis - Outbreaks of HPAI H5N1 virus in Europe during 2005/2006 - An overview and commentary (Authors: Sabirovic, M., Wilesmith, J., Hall, S., Coulson, N., Landeg, F.). International Animal Health Division, London, United Kingdom.
- Gaidet, N., G. Cattoli, S. Hammoui, S.H. Newman, W. Hagemeijer, J.Y. Takekawa, J. Cappelle, T. Dodman, T. Joannis, P. Gil, I. Monne, A. Fusaro, I. Capua, S. Manu, P. Micheloni, U. Ottosson, J.H. Mshelbwala, J. Lubroth, J. Domenech, et F. Monicat. 2008. Evidence of infection by H5N2 highly pathogenic avian influenza viruses in healthy wild waterfowl. *PLoS Pathog*, 4 : e1000127.
- Gill, J.S., R. Webby, M.J. Gilchrist, et G.C. Gray. 2006. Avian influenza among waterfowl hunters and wildlife professionals. *Emerg Infect Dis*, 12 : 1284-6.
- Happold, J.R., I. Brunhart, H. Schwermer, et K.D. Stark. 2008. Surveillance of H5 avian influenza virus in wild birds found dead. *Avian Dis*, 52 : 100-5.
- Knight-Jones, T.J.D., R. Hauser, D. Matthes, et K.D.C. Stark. 2010. Evaluation of effectiveness and efficiency of wild bird surveillance for avian influenza. *Vet. Res.*, v. 41.
- Muzaffar, S.B., R.C. Ydenberg, et I.L. Jones. 2006. Avian Influenza: An Ecological and Evolutionary Perspective for Waterbird Scientists. *Waterbirds*, v. Volume 29, p. 243-257.
- Neumann, G., H. Chen, G.F. Gao, Y. Shu, et Y. Kawaoka. 2010. H5N1 influenza viruses : outbreaks and biological properties. *Cell Res*, 20 : 51-61.
- Olsen, B., V.J. Munster, A. Wallensten, J. Waldenstrom, A.D.M.E. Osterhaus et R.A.M. Fournier. 2006. Global Patterns of Influenza A Virus in Wild Birds. *Science*, 312 (5772): 384-388
- Pasick, J., Y. Berhane, H. Kehler, T. Hisanaga, K. Handel, J. Robinson, D. Ojkc, F. Kibenge, M. Fortin, R. King, A. Hamel, D. Spiro, J. Parmley, C. Soos, E. Jenkins, A. Breault, D. Caswell, C. Davies, J. Rodrigue, K. McAloney, et F. Leighton. 2010. Survey of Influenza A Viruses Circulating in Wild Birds in Canada 2005 to 2007. *Avian Diseases*, 54 : 440-445.
- Senne, D.A., D.L. Suarez, D.E. Stallnecht, J.C. Pedersen, et B. Panigrahy. 2006. Ecology and epidemiology of avian influenza in North and South America. *Dev Biol (Basel)*, 124 : 37-44.
- Taubenberger, J.K., A.H. Reid, R.M. Lourens, R. Wang, G. Jin, et T.G. Fanning. 2005. Characterization of the 1918 influenza virus polymerase genes. *Nature*, 437 : 889-93.
- Tumpey, T.M., C.F. Basler, P.V. Aguilar, H. Zeng, A. Solorzano, D.E. Swayne, N.J. Cox, J.M. Katz, J.K. Taubenberger, P. Palese, et A. Garcia-Sastre. 2005. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. *Science*, 310 : 77-80.
- Webster, R.G., W.J. Bean, O.T. Gorman, T.M. Chambers, et Y. Kawaoka. 1992. Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiol Rev*, 56 : 152-79.
- Widjaja, L., S.L. Krauss, R.J. Webby, T. Xie, et R.G. Webster. 2004. Matrix gene of influenza A viruses isolated from wild aquatic birds: ecology and emergence of influenza A viruses. *J Virol*, 78 : 8771-9.







# 3

## La septicémie hémorragique virale

Par Catherine Brisson-Bonenfant  
Service de la biodiversité et des maladies de la faune – MRNF

### 3.1. Mise en contexte

La septicémie hémorragique virale (SHV) est une maladie infectieuse qui affecte plus de 65 espèces de poissons d'eau salée et d'eau douce dans plusieurs pays de l'hémisphère Nord, dont le Canada. Cette maladie, potentiellement mortelle pour les poissons atteints, est causée par un virus à ARN appartenant à la famille des *Rhabdoviridae* et au genre *Novirhabdovirus* (Wolf, 1988).

Présent en Europe depuis plusieurs décennies, le virus de la SHV a été détecté pour la première fois en Amérique du Nord en 1988 (Brunson et collab., 1989). Quatre types de virus sont actuellement connus. Les types I, II, III se retrouvent principalement en Europe tandis que le type IV est présent en Amérique du Nord et en Asie. Celui-ci se divise en trois sous-types. Le sous-type IVa est présent sur la côte pacifique de l'Amérique du Nord, au Japon et en Corée. Il affecte des espèces de poissons d'eau salée (Annexe 3.1). Le sous-type IVb a été identifié pour la première fois dans les Grands Lacs en 2005, mais il y serait toutefois présent depuis au moins 2003 (Elsayed et collab., 2006). Ce sous-type affecte plusieurs espèces de poissons d'eau douce (Annexe 3.1). Finalement, un troisième sous-type a été détecté sur la côte atlantique de l'Amérique du Nord (Gagné et collab., 2007; Olivier, 2002) (Annexe 3.1). Bien que la classification de ce dernier ne soit pas encore officielle, ce sous-type est généralement appelé IVc (ACIA, 2008). Pour une même espèce de poisson, la virulence de la SHV peut varier selon le type du virus impliqué.

La découverte de la SHV dans les Grands Lacs constitue la première intrusion de la maladie dans les eaux douces du Canada. Dans la région des Grands Lacs, la SHV est associée à d'importants épisodes de mortalités chez au moins 14 espèces de poissons, dont plusieurs sont d'intérêt écologique et économique élevé (ACIA, 2008). La majorité de ces épisodes sont survenus en 2006 et 2007. Depuis sa découverte dans le lac Ontario en 2005, l'aire de répartition de la SHV n'a cessé de s'agrandir. D'ailleurs, en 2009, le virus fut décelé pour la première fois chez des poissons provenant du lac Supérieur, étendant ainsi l'aire de distribution du virus à l'ensemble des Grands Lacs. Jusqu'à ce jour, aucun poisson porteur de la SHV n'a été trouvé au Québec, et ce, malgré les campagnes de surveillance effectuées depuis 2007 dans le bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent.

Bien qu'elle n'ait aucune incidence sur la santé humaine, l'introduction au Québec du virus de la SHV pourrait entraîner d'importantes répercussions sur la faune ichtyologique et les activités économiques qui en découlent, telles la pêche sportive et l'aquaculture. De plus, comme il n'y a aucune méthode efficace pour contrôler cette maladie lorsqu'elle est présente dans une étendue d'eau naturelle, il est primordial d'éviter sa propagation d'un site à l'autre. À cette fin, la détection précoce d'un site infecté permettra de resserrer les mesures de sécurité pour éviter la progression de la maladie à d'autres étendues d'eau.

Le virus de la SHV se transmet lors de contacts entre les poissons sains et ceux infectés, lors de la prédation de proies infectées ou lors d'un contact avec de l'eau contaminée. Le virus se retrouve dans l'eau puisqu'il est excrété dans l'urine et les fluides sexuels des poissons (Snow et Smail, 1999; Wolf, 1988). Selon la température, le virus peut survivre plusieurs jours dans l'eau. Les eaux froides (entre 2 °C et 15 °C) sont particulièrement propices à sa survie. Il pénètre dans les poissons par les branchies et, possiblement, par les blessures présentes à la surface du corps (Neukirch, 1985; Yamamoto et collab., 1992).

La SHV affecte des poissons de tous les âges et de toutes les tailles. Les poissons infectés peuvent avoir des yeux exorbités, des saignements autour des yeux et à la base des nageoires, des branchies décolorées, un noircissement du corps, une nage en spirale, et un ventre protubérant en raison d'une accumulation de liquide dans la cavité abdominale (Smail, 1999). Un poisson peut toutefois être contaminé par le virus sans avoir de signes cliniques. Aussi, les poissons qui survivent à la maladie peuvent demeurer porteurs du virus (Neukirch, 1985; Smail, 1999).

Dans le but de détecter la présence de la SHV chez les poissons sauvages, un programme de surveillance a été mis en place en 2007 par l'Agence canadienne d'inspection des

aliments (ACIA). Au Québec, celui-ci s'effectue en partenariat entre le MRNF et Pêches et Océans Canada (MPO). Des analyses sont également réalisées, par le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS), sur les poissons provenant d'épisodes de mortalité anormale, ou sur ceux présentant des signes cliniques pouvant être associés à la SHV.

## 3.2. Méthode de surveillance

### 3.2.1. Période et sites d'échantillonnage

Puisque le virus de la SHV est davantage actif en eau froide, tous les échantillonnages ont été réalisés lorsque la température de l'eau était inférieure à 15 °C. Ainsi, un total de sept échantillonnages ont été effectués en 2009, soit quatre au printemps (avril à juin) et trois à l'automne (octobre). Ces échantillonnages ont eu lieu dans les plans d'eau jugés particulièrement à risque d'être contaminés par la SHV en raison de leur connectivité avec les Grands Lacs, ou parce que l'utilisation de poissons appâts, dont certains peuvent provenir des Grands Lacs, y est autorisée. Ainsi, des poissons ont été récoltés dans le lac Témiscamingue, la rivière des Outaouais, le lac Saint-François et le lac Saint-Pierre (Figure 3.1).

Tableau 3.3. Nombre de poissons analysés pour la détection de la SHV en provenance des différents sites d'échantillonnage ciblés, au Québec en 2010.

Site	Espèce de poissons	Nombre de poissons	Détection du virus
Lac Saint-François	Goble à taches noires ( <i>Neogobius melanostomus</i> )	170	Non
	<b>Sous-total</b>	<b>170</b>	
Rivière des Outaouais	Perchaude ( <i>Perca flavescens</i> )	166	Non
	<b>Sous-total</b>	<b>166</b>	
Lac Témiscamingue	Perchaude ( <i>Perca flavescens</i> )	29	Non
	Doré noir ( <i>Sander canadensis</i> )	83	
	Doré jaune ( <i>Sander vitreus</i> )	33	
	Achigan à grande bouche ( <i>Micropterus salmoides</i> )	1	
	Grand brochet ( <i>Esox lucius</i> )	5	
	Grand corégone ( <i>Coregonus clupeaformis</i> )	3	
<b>Sous-total</b>	<b>154</b>		
Lac Saint-Pierre	Barbotte brune ( <i>Ameiurus nebulosus</i> )	180	Non
	<b>Sous-total</b>	<b>180</b>	
<b>Total</b>		<b>520</b>	





Figure 3.1. Répartition des poissons analysés pour la surveillance de la septicémie hémorragique virale au Québec en 2009



### 3.2.2. Espèces et nombre de poissons échantillonnés

L'objectif était de capturer, dans chacun des sites, un total de 170 poissons appartenant à une ou plusieurs espèces. Ces espèces ont été choisies en considérant leur sensibilité au virus, mais aussi leur disponibilité pendant les périodes où les températures de l'eau sont optimales pour le virus de la SHV, soit entre 2°C et 15°C. Seules les espèces chez qui le sous-type IVb a déjà été trouvé ont été échantillonnées.

En admettant que le virus est réparti uniformément et aléatoirement dans la population et que les poissons échantillonnés sont représentatifs de ladite population, l'échantillonnage en milieu naturel de 170 poissons provenant d'une même population devrait permettre de détecter le virus s'il est présent dans toute la population à une prévalence égale ou supérieure à 2 %. Et ce, avec une sensibilité du test (capacité à donner un résultat positif lorsque la maladie est présente) de 85 % et une spécificité (capacité de donner un résultat négatif lorsque la maladie est absente) de 100 % (ACIA, 2008).

Les poissons ont été capturés par les biologistes et les techniciens des directions régionales concernées ou par des pêcheurs commerciaux. Les techniques de capture ont varié en fonction des sites échantillonnés (p. ex. : pêche électrique, seine).

### 3.2.3. Analyse des poissons échantillonnés

Les poissons capturés ont été sacrifiés, puis immédiatement envoyés sur glace (4°C), par avion, dans un des trois laboratoires de référence du MPO, situés en Colombie-Britannique, au Manitoba et au Nouveau-Brunswick.

Au laboratoire, les reins, la rate et le cœur de chaque poisson ont été prélevés, ces organes étant privilégiés puisque le virus s'y concentre. Puis, une analyse par RT-PCR (*reverse transcriptase polymerase chain reaction*) a été exécutée sur l'ensemble des échantillons afin de détecter la présence de matériel génétique viral. Advenant un résultat positif, une culture virale serait effectuée afin de confirmer le résultat obtenu par RT-PCR.

### 3.2.4. Autres programmes de surveillance

Un programme de surveillance visant la détection d'anomalie concernant la santé des poissons sauvages a aussi été mis en

place en collaboration avec le Réseau faune et zoo (RFZ), et ce, dans le cadre de la *Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages* (SQSAS).

Ainsi, lorsqu'une mortalité anormale de poissons survient au Québec, des spécimens sont prélevés et envoyés pour analyses dans les laboratoires du CQSAS ou du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Il en va de même lorsque des poissons présentant des signes cliniques suspects sont récoltés.

## 3.3. Résultats

### 3.3.1. Campagne d'échantillonnage du printemps 2009

Au printemps 2009, quatre échantillonnages de poissons ont eu lieu dans la partie ouest du bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent. À la suite de ces échantillonnages, un total de 545 poissons, appartenant à neuf espèces différentes, ont été analysés par RT-PCR (Tableau 3.3). La présence du virus de la SHV n'a été trouvée chez aucun de ces poissons. Malheureusement, plusieurs poissons provenant du lac Témiscamingue n'ont pu être analysés en raison de leur mauvaise condition au moment de leur arrivée au laboratoire. Cet état est attribuable à un délai de livraison anormalement long. Des précautions supplémentaires seront prises au cours des prochains échantillonnages afin de réduire les risques qu'une telle situation se reproduise.

### 3.3.2. Campagne d'échantillonnage de l'automne 2009

Tous les sites inventoriés au printemps à l'exception du lac Témiscamingue ont à nouveau été échantillonnés à l'automne. À la suite de ces échantillonnages, un total de 445 poissons appartenant à cinq espèces différentes ont été analysés par RT-PCR. Tout comme au printemps précédent, la présence du virus de la SHV n'a été trouvée chez aucun de ces poissons. Bien que les pertes soient moins nombreuses qu'au printemps, quelques poissons provenant du lac Témiscamingue ont également dû être exclus des analyses.

### 3.3.3. Autre échantillonnage

La SHV n'a été décelée chez aucun des 47 poissons qui ont été acheminés au CQSAS à la suite d'épisodes de mortalité anormale, ou en raison de signes cliniques suspects (Figure 3.1). Les poissons examinés appartenaient aux espèces suivantes : saumon atlantique (*Salmo salar*), perchaude

(*Perca flavescens*), doré jaune (*Sander vitreus*), omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), truite brune (*Salmo trutta*) et mullet perlé (*Semotilus margarita*).

### 3.4. Discussion et conclusion

En 2009, le virus de la SHV n'a été découvert chez aucun des 990 poissons capturés dans quatre secteurs distincts du bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent. Ces secteurs sont pourtant très à risque d'être contaminés par la SHV, puisqu'ils sont directement reliés aux Grands Lacs, ou parce que l'utilisation de poissons appâts, dont certains peuvent provenir de zones où le virus est présent, y est autorisée.

L'objectif de capture de 170 poissons par site a été atteint dans la majorité des sites d'échantillonnages, soit dans sept des neuf sites. En présumant que ce virus est réparti uniformément et aléatoirement dans la population et que les poissons échantillonnés sont représentatifs de ladite population, l'échantillonnage en milieu naturel de ce nombre de poissons permet de détecter si le virus est présent dans toute la population à une prévalence égale ou supérieure à 2 %, avec une sensibilité et une spécificité du test de 85 % et 100 % (ACIA, 2008). Pour les sites où moins de 170 poissons ont été échantillonnés, le niveau de confiance est diminué.

Comme le virus de la SHV n'a été détecté chez aucun des 3 306 poissons échantillonnés depuis 2007 dans le bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent, entre la ville de Québec et l'Ontario, ni chez les poissons analysés par le CQSAS, le Québec est toujours considéré comme exempt de SHV par l'ACIA. Il est à noter que l'obtention de plusieurs résultats négatifs consécutifs, notamment dans les sites à risque d'être contaminés par le virus, augmente le niveau de certitude concernant l'absence de la maladie au Québec. Néanmoins, le Québec demeure identifié comme étant une zone à haut risque d'être contaminée en raison de la connectivité entre les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent. Par conséquent, la surveillance du sous-type IVb de la SHV sera maintenue au printemps 2010.

### 3.5. Remerciements

Nous tenons à remercier Rémi Bacon, Philippe Brodeur, Pierre Dumont, Henri Fournier, Jean Leclerc, Yves Mailhot, Huguette Massé, Stéphane Masson, Daniel Nadeau, Richard Pariseau, et Jocelyn Roy pour leur participation aux campagnes d'échantillonnage réalisées depuis 2007.

### 3.6. Références

- Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). 2008. *Surveillance du virus de la septicémie hémorragique virale chez les poissons sauvages au Canada. Printemps 2007*. [en ligne]. - [Réf. du 11 mai 2010]. - Disponible sur le site Internet. Accès : <http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/aqua/virsep/200709f.shtml>
- Brunson R, K. True, et J. Yancey. 1989. VHS virus isolated at Makah national fish hatchery. *American fisheries Society fish health section Newsletter*, v. 17, p. 3-4.
- Elsayed, E., M. Faisal, M. Thomas, G. Whelan, W. Batts, et J. Winton. 2006. Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus from muskellunge, *Esox masquinongy* (Mitchill), in Lake St Clair, Michigan, USA reveals a new sublineage of the North American genotype. *J Fish Dis*, 29 : 611-9.
- Gagné, N., A.M. Mackinnon, L. Boston, B. Souter, M. Cook-Versloot, S. Griffiths, et G. Olivier. 2007. Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus from mummichog, stickleback, striped bass and brown trout in eastern Canada. *J Fish Dis*, 30 : 213-23.
- Neukirch, M. 1985. Uptake, multiplication and excretion of viral haemorrhagic septicaemia virus in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). dans *Fish and shellfish pathology*, Ellis AE (ed), Academic Press, London, p. 295-300.
- Olivier, G. 2002. Disease interactions between wild and cultured fish—perspectives from the American Northeast (Atlantic Provinces). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, v. 22, p. 103-109.
- Smail, D.A. 1999. Viral haemorrhagic septicaemia. *Fish diseases and disorders*, v. 3, p. 123-147.
- Snow, M., et D.A. Smail. 1999. Experimental susceptibility of turbot *Scophthalmus maximus* to viral haemorrhagic septicaemia virus isolated from cultivated turbot. *Dis Aquat Organ*, 38 : 163-8.
- Wolf, K. 1988. Viral hemorrhagic septicaemia. dans *Fish viruses and fish viral diseases*, Comstock publishing associates, Cornell University Press, Ithaca and London, p. 217-249.
- Yamamoto, T., W.N. Batts, et J.R. Winton. 1992. In vitro infection of salmonid epidermal tissues by infectious hematopoietic necrosis and viral haemorrhagic septicaemia virus. *Journal of aquatic animal health*, v. 4, p. 231-239.





# 4

## La rage du raton laveur

Par Frédérick Lelièvre<sup>1</sup>, Nathalie Côté<sup>2</sup>, Stéphane Lair<sup>3</sup>, Louise Lambert<sup>4</sup> et Christine Fehlner-Gardiner<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Service de la biodiversité et des maladies de la faune, MRNF

<sup>2</sup> Direction de la santé animale et de l'inspection des viandes, MAPAQ

<sup>3</sup> Centre québécois sur la santé des animaux sauvages, FMV

<sup>4</sup> Institut national de santé publique du Québec

<sup>5</sup> Centre d'expertise sur la rage, ACIA

### 4.1. Mise en contexte

Le variant de la rage du raton laveur est demeuré endémique au sud-est des États-Unis jusque vers la fin des années 1970, période à laquelle sa propagation le long de la côte Est américaine fut grandement favorisée par l'apparition d'un second foyer d'infection en Virginie (Dobson, 2000). Le transport de rats laveurs (*Procyon lotor*) en période d'incubation de la rage à partir de la Géorgie serait l'hypothèse la plus probable pour expliquer le développement de ce deuxième foyer (Nettles et collab., 1979). De 1980 à 2005, la rage du raton laveur s'est ensuite graduellement étendue vers le nord-est des États-Unis jusqu'à la frontière avec le Québec, avec une progression moyenne de 30 à 50 kilomètres par année (Dobson, 2000).

Au Canada, la rage du raton laveur a d'abord été introduite en Ontario et au Nouveau-Brunswick, mais ces provinces l'ont respectivement éliminée de leur territoire en 2005 et 2002. La rage du raton laveur a également été introduite au Québec en 2006 (Canac-Marquis et collab., 2007), mais suite à une importante intervention gouvernementale (Canac-Marquis et collab., 2007; Lelièvre et collab., 2010; Lelièvre et collab., 2008), le nombre de cas de rage du raton laveur documentés au Québec a chuté depuis 2007, soit l'année où le nombre de cas le plus élevé a été documenté. Ainsi, le nombre de cas est passé de 66 en 2007, à 32 en 2008, puis à seulement 2 en 2009 (Lelièvre et collab., 2011; Lelièvre et collab., 2010; Lelièvre et collab., 2008). En 2010, aucun cas n'a été documenté malgré

des activités de surveillance comparables à celles menées en 2008 et 2009.

#### 4.1.1. 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*. Ainsi, le virus de la rage (RABV) est une des 11 espèces de *Lyssavirus* reconnues par le Comité international sur la taxonomie des virus (ICTV). Le RABV est un virus enveloppé, ce qui le rend relativement fragile dans l'environnement. Ainsi, il peut être rapidement inactivé par la dessiccation, le rayonnement ultraviolet, la chaleur et plusieurs désinfectants couramment utilisés.

Plusieurs lignées distinctes du virus de la rage (c'est-à-dire des variants) ont été identifiées dans différentes régions au sein d'espèces réservoirs préférentielles. Ces variants sont habituellement nommés selon leur origine géographique et leur espèce réservoir principale, par exemple : le variant du renard roux (*Vulpes vulpes*) européen, ou le variant du renard arctique (*Alopex lagopus*). En Amérique du Nord, on trouve plusieurs de ces variants distincts chez les différentes espèces de chauves-souris, de mouffettes, de renards, et un seul variant chez le raton laveur (Blanton et collab., 2010; Nadin-Davis, 2007).

Ces variants du virus de la rage s'attaquent tous au système nerveux central des mammifères, y compris celui des humains.

Le virus est habituellement transmis par le contact de la salive avec une plaie fraîche, comme par exemple lors d'une morsure. Toutefois, le virus peut également infecter un hôte potentiel en pénétrant par une muqueuse. En effet, le contact de la salive d'un animal infecté avec les yeux, la bouche ou toute autre muqueuse peut donc aussi constituer une porte d'entrée pour ce dernier. 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 plus d'un an. Dans une étude réalisée sur le raton laveur, la période d'incubation était d'environ 50 jours (allant de 23 à 92 jours) et les animaux manifestaient des signes cliniques sur une période de 2 à 10 jours avant de succomber à la maladie (Hanlon et collab., 2007).

Les signes cliniques de la maladie peuvent se manifester de plusieurs façons, mais se regroupent principalement en 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 observées. Les signes cliniques des deux formes peuvent être vus chez un même animal pendant la maladie qui se terminera par une paralysie complète et la mort de l'individu infecté.

## 4.2. Méthode de surveillance

### 4.2.1. Spécimens ciblés

Dans le cadre de la surveillance provinciale de la rage du raton laveur menée au Québec, les espèces reconnues comme étant des hôtes habituels de ce variant de la rage ont été retenues pour la surveillance. Il s'agit ici, en ordre d'importance, des rats laveurs, des mouffettes rayées (*Mephitis mephitis*) et des renards roux. Toutefois, selon la situation, quelques autres espèces de mammifères peuvent aussi être analysées de façon occasionnelle dans le cadre de la surveillance. De plus, comme la surveillance vise avant tout la détection de la maladie, des catégories de spécimens ont été privilégiées selon la probabilité que ces derniers soient infectés par le virus de la rage (Lelièvre et collab., 2009; Lelièvre et collab., 2008; Rees et collab., 2011). En ordre décroissant de priorité, on trouve

d'abord les animaux présentant des signes cliniques, suivi des animaux morts ailleurs que sur le bord des routes, les animaux piégés en périphérie d'un animal infecté, les animaux morts sur le bord des routes et, finalement, les animaux piégés dans le cadre de la récolte commerciale de la fourrure.

### 4.2.2. Période et territoire d'échantillonnage

Bien que les spécimens présentant des signes suspects et provenant de toutes les régions du Québec soient acceptés par le programme de surveillance provincial, un système de haute surveillance facilitant la récolte des spécimens a été mis en place dans une zone spécifique du sud du Québec, soit là où le risque de trouver la rage du raton laveur est jugé particulièrement élevé (Rees et collab., 2011). Ainsi, suivant les recommandations du Comité scientifique sur la rage du raton laveur, la zone de haute surveillance a été définie dans un rayon circulaire de 50 kilomètres autour des cas positifs de rage du raton laveur qui ont été documentés au Québec, mais aussi dans les provinces et États limitrophes au cours des cinq dernières années. À cette zone s'est ajoutée une bande qui s'étend sur une distance de 20 kilomètres perpendiculairement à toute la frontière commune avec les États de New York, du Vermont et du New Hampshire, ainsi qu'une partie de celle avec le Maine. Cette zone a été ensuite subdivisée en 11 sous-zones (Figure 4.1).

Le découpage administratif municipal de juin 2007 a été utilisé pour la délimitation de la zone de haute surveillance. Pour des raisons pratiques sur le plan logistique, l'ensemble des municipalités touchant à la zone de surveillance précédemment décrite étaient considérées pour le signalement d'animaux suspects.

Les appels téléphoniques des citoyens ont été traités de 8h30 à 16h30, du lundi au vendredi, entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 30 avril, et de 8h30 à 16h30, du lundi au dimanche jusqu'au 1<sup>er</sup> juin. Après cette date, le traitement des appels a été effectué tous les jours, 24 heures sur 24. Du côté de la récolte des spécimens, celle-ci a été effectuée toute l'année, du lundi au vendredi.

### 4.2.3. Méthodes d'échantillonnage

Les spécimens nécessaires à la surveillance de la rage du raton laveur ont été récoltés de plusieurs façons, tels le signalement par les citoyens, la récolte active d'animaux victimes d'accident routier, la récolte d'animaux à la suite



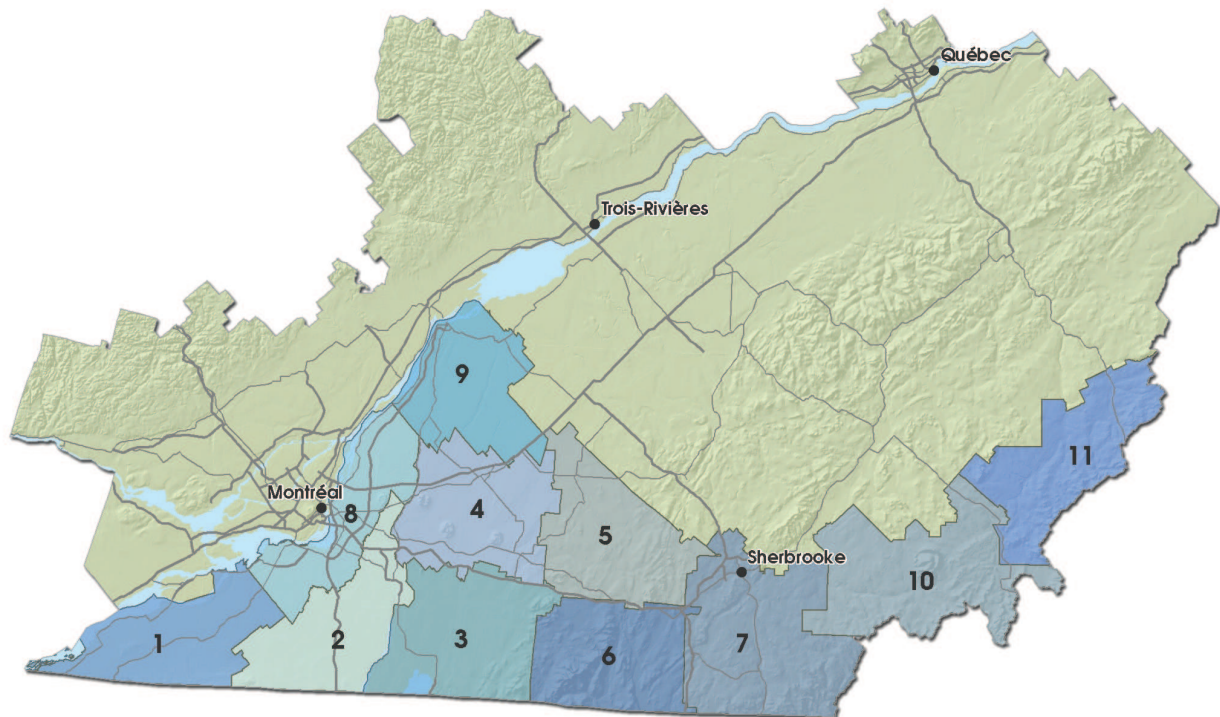


Figure 4.1. Délimitation de la zone de haute surveillance de la rage du raton laveur et de ces sous-zones, au Québec en 2010.

d'opérations de piégeage ciblé, la récolte d'animaux piégés pour leur fourrure, et quelques autres voies de collectes.

Pour ce qui est du signalement par les citoyens, les appels téléphoniques étaient d'abord pris en charge par Services Québec et, selon la nature et la pertinence de ces appels, étaient ensuite dirigés vers les techniciens en santé animale de la centrale de signalement du MAPAQ qui sélectionnaient, au final, ceux concernant les spécimens ciblés par la surveillance. La collecte de ces animaux était ensuite effectuée par une équipe de techniciens de la faune du MRNF. Lors de la récolte d'animaux vivants suspectés de rage, ceux-ci étaient préalablement anesthésiés avec une combinaison de kétamine et de xylazine avant d'être euthanasiés à l'aide d'une injection intracardiaque de T-61.

En plus des activités portant sur la collecte des animaux signalés par les citoyens, les techniciens de la faune du MRNF procédaient à une recherche active de spécimens le long des routes. Les patrouilles ont été effectuées de façon plus intensive dans un secteur de risque plus élevé, telle qu'identifié dans le cadre des travaux réalisés par Rees et collab. (2011), et

ce, dans le but de cerner la propagation possible de la maladie à d'autres régions. De plus, afin d'augmenter l'échantillonnage d'animaux en janvier et en février, quelques carcasses d'animaux piégés pour la récolte commerciale de fourrure ont été récupérées auprès de trappeurs se trouvant dans les secteurs les plus préoccupants de la zone de haute surveillance. Les carcasses dépouillées de la peau ont été congelées et régulièrement récupérées par les techniciens.

Dans tous les cas, lors de la récolte des animaux sur le terrain, chaque animal était identifié à l'aide d'une étiquette comportant la date à laquelle l'animal a été récolté, les coordonnées GPS (Global Positioning System) du lieu de capture, ainsi qu'un repère physique dudit lieu, telles l'adresse civique, la route, ou la municipalité dans laquelle l'animal a été récolté. Cette dernière information permet de valider les coordonnées GPS en cas d'erreur de transcription des coordonnées du lieu de capture.



#### 4.2.4. Récolte par l'ACIA des animaux ayant causé une exposition

La surveillance passive est la surveillance traditionnelle relevant de l'ACIA et consiste à soumettre, pour analyse, les rats laveurs et autres animaux sauvages suspectés d'être infectés par la rage et qui ont eu un contact avec un humain ou un animal domestique. Cette surveillance vise avant tout la protection de la santé publique, mais permet aussi de recueillir des données spécifiques à la rage du raton laveur. Contrairement à la surveillance provinciale, la surveillance passive ne met pas l'accent sur une zone particulière de la province puisque celle-ci est en place dans tout le Québec.

#### 4.2.5. Traitement et analyse des spécimens

Un examen externe sommaire de tous les animaux récoltés a été effectué au Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) et les informations suivantes ont été consignées dans la base de données : l'espèce, la masse corporelle, la longueur totale, le sexe, l'évidence de lactation active, la présence de tiques ou autres parasites externes, et la présence de toute autre anomalie externe. De plus, les échantillons de cerveaux ont été prélevés selon le protocole établi par l'ACIA pour ce type de procédure. Les analyses pour la détection de la rage dans les échantillons provenant de la surveillance provinciale ont été effectuées au Centre d'expertise sur la rage de l'ACIA en début d'année au moyen de l'épreuve d'immunofluorescence directe (DFAT), puis en milieu de saison, les analyses ont été effectuées directement dans les laboratoires du CQSAS à l'aide du test dRIT (*direct rapid immunohistochemical test*). Seuls les résultats suspects avec le dRIT ont été expédiés au laboratoire de l'ACIA pour confirmation. De plus, dans le cadre de la réalisation de ce

test, 10 % des spécimens négatifs sont expédiés au Centers for Disease Control and Prevention (CDC) situé à Atlanta pour y être contre vérifiés.

Pour ce qui est des analyses découlant de la surveillance passive effectuée par l'ACIA, ces analyses ont toutes été effectuées au Centre d'expertise sur la rage de l'ACIA. Dans le cas d'une morsure ou d'un autre type de contact avec un humain, deux épreuves diagnostiques peuvent être menées : tout d'abord l'épreuve d'immunofluorescence directe (DFAT), puis, si cette dernière est négative, l'inoculation sur culture tissulaire est effectuée pour confirmer que l'échantillon est bien négatif. La sensibilité de l'analyse est alors maximale. Lorsque aucun contact humain n'est déclaré, seule l'épreuve d'immunofluorescence directe est complétée.

### 4.3. Résultats

#### 4.3.1. Origine et caractéristiques des appels téléphoniques reçus

Dans le cadre de la surveillance de la rage du raton laveur en 2010, 794 signalements téléphoniques de citoyens, en provenance d'un peu partout au Québec, ont été transférés par Services Québec à la centrale de signalement du MAPAQ. Ces appels provenaient principalement des régions administratives de la Montérégie et de l'Estrie, puisque les activités de communication y ont été concentrées. Le tableau 4.1 présente la distribution des 794 signalements des citoyens par sous-zone et la figure 4.2 présente la distribution des signalements des citoyens par mois pour l'année 2010. En moyenne, 66 signalements ont été reçus par mois. Les mois d'avril à novembre ont été les mois où le nombre d'appels a

Tableau 4.1. Répartition des différents types de signalements des citoyens selon la sous-zone d'origine du signalement, au Québec, en 2010.

Objet de l'appel	Mois											Hors zone	Total	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11			
Demande d'information spécifique							1						2	3
Signalement d'un animal domestique ayant eu un contact avec un animal sauvage suspect			3				2	3					6	14
Signalement d'un animal suspect ou mort	24	58	55	132	32	38	84	75	23	6	2		231	760
Signalement d'un humain ayant eu un contact avec un animal suspect	1	2		2			3	2	1				6	17
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>134</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>245</b>	<b>794</b>

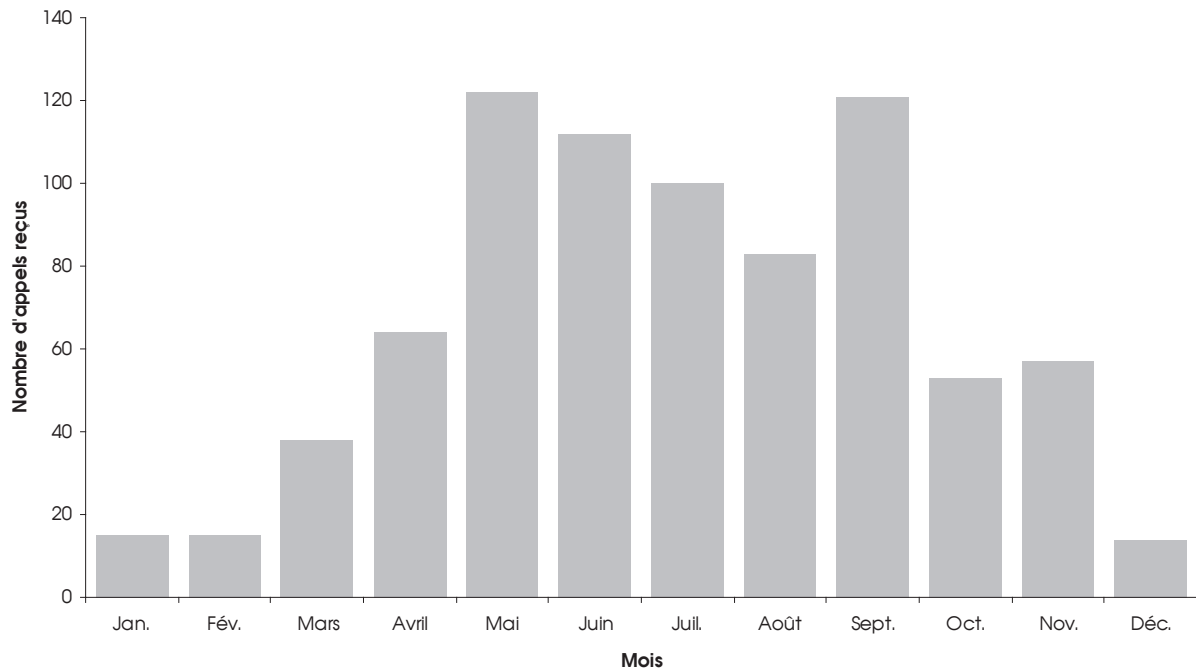


Figure 4.2. Répartition des appels reçus à la centrale de signalement pour la rage du raton laveur par mois, au Québec, en 2010.

été le plus important. Les mois de mai et de septembre ont été ceux où le nombre d'appels fut le plus élevé avec un total de 122 et 121 appels, respectivement. Des 760 signalements d'animaux sauvages morts ou malades enregistrés, plusieurs (299) concernaient en réalité des animaux nuisibles non pertinents pour la surveillance. Ainsi, au final, seulement 260 ont été retenus dans le cadre de la surveillance, ce qui représente 34% des animaux sauvages signalés répondant aux critères de collecte. Toutefois, ce ne sont pas toutes ces demandes qui ont généré une récolte de spécimens, car certains animaux se sont révélés être en mauvais état de conservation, alors que d'autres avaient disparu entre le moment du signalement et l'arrivée du technicien sur les lieux.

#### 4.3.2. Provenance et caractéristiques des spécimens récoltés

Les activités de collecte ont permis la récolte de 1324 spécimens d'animaux sauvages. Globalement, un peu moins de la moitié des spécimens provient de la collecte des carcasses par les techniciens de la faune lors de leur déplacement ou d'activités de patrouille (38,9%), alors que le reste des échantillons se répartit principalement entre

la récolte de spécimens morts le long des routes par les entreprises privées de récupération (20,8%), le signalement des citoyens (17,1%), le piégeage commercial (13,3%) et diverses autres méthodes de collecte (9,9%; Tableau 4.2). Il n'a pas été possible de prélever un échantillon de cerveau chez 97 des 1324 spécimens qui ont été récoltés en 2010, notamment en raison soit d'un état de décomposition avancé, ou de l'absence de tissu nerveux cérébral ou médullaire.

Dans l'ensemble, les techniciens de la faune ont parcouru un peu plus de 170 000 kilomètres de route pour collecter les spécimens dans la période d'avril à novembre 2010.

Le tableau 4.3 présente la répartition des spécimens par sous-zone : 50,3% des échantillons ont été récoltés dans trois sous-zones, soit les sous-zones 2, 3 et 4 (Tableau 4.3). Alors que 21,2% provenait des sous-zones 7 et 8. Les échantillons provenant de l'extérieur de la zone de surveillance ciblée représentent quant à eux 6,5% de l'échantillonnage. De plus, 383 des 515 animaux (73%) victimes d'un accident de la route et récoltés par les activités de patrouille des techniciens de la faune provenaient du secteur de patrouille prioritaire identifié

Tableau 4.2. Provenance des animaux sauvages récoltés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur selon les espèces, au Québec, en 2010.

Provenance	Coyote	Marmotte commune	Mouffette rayée	Pékan	Porc-épic d'Amérique	Raton laveur	Renard roux	Total	Pourcentage
Patrouille sur le réseau routier	7		132	1	1	360	14	515	38,9%
Entreprise de récupération	1	1	76			186	11	275	20,8%
Signalement d'un citoyen		1	40			165	21	227	17,1%
Piégeage commercial			9			99	68	176	13,3%
Projet de recherche			1			56		57	4,3%
Étude de couverture vaccinale			8			26		34	2,6%
Déprédation						14		14	1,1%
Direction de la protection de la faune			1			9	1	11	0,8%
Opération de contrôle			1			6		7	0,5%
Fourrière municipale / SPA						5		5	0,4%
Professionnel ou technicien de la faune						2	1	3	0,2%
<b>Total (pourcentage)</b>	<b>8 (0,6%)</b>	<b>2 (0,2%)</b>	<b>268 (20,2%)</b>	<b>1 (0,1%)</b>	<b>1 (0,1%)</b>	<b>928 (70,1%)</b>	<b>116 (8,8%)</b>	<b>1 324 (100%)</b>	<b>100%</b>

Tableau 4.3. Répartition par sous-zone des échantillons analysés pour la surveillance provinciale de la rage du raton laveur, au Québec, en 2010.

Sous-zone	Nombre d'échantillons analysés	Pourcentage
1	110	9,0%
2	239	19,5%
3	215	17,5%
4	163	13,3%
5	64	5,2%
6	58	4,7%
7	127	10,4%
8	133	10,8%
9	34	2,8%
10	4	0,3%
11	0	0
Hors zone	80	6,5%
<b>Total</b>	<b>1 227</b>	<b>100%</b>

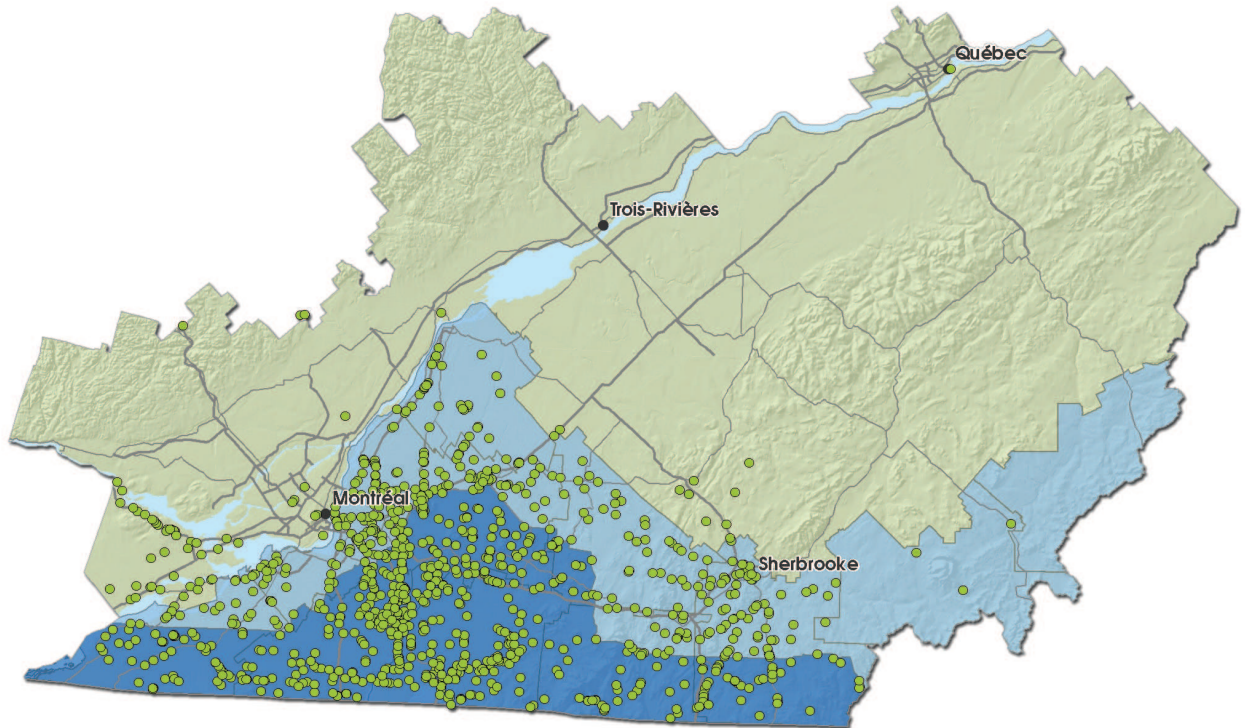


Figure 4.3. Répartition des échantillons analysés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur, dans le sud du Québec, en 2010. La zone de haute surveillance est représentée en bleu clair, alors que la zone de patrouille prioritaire est représentée en bleu foncé.

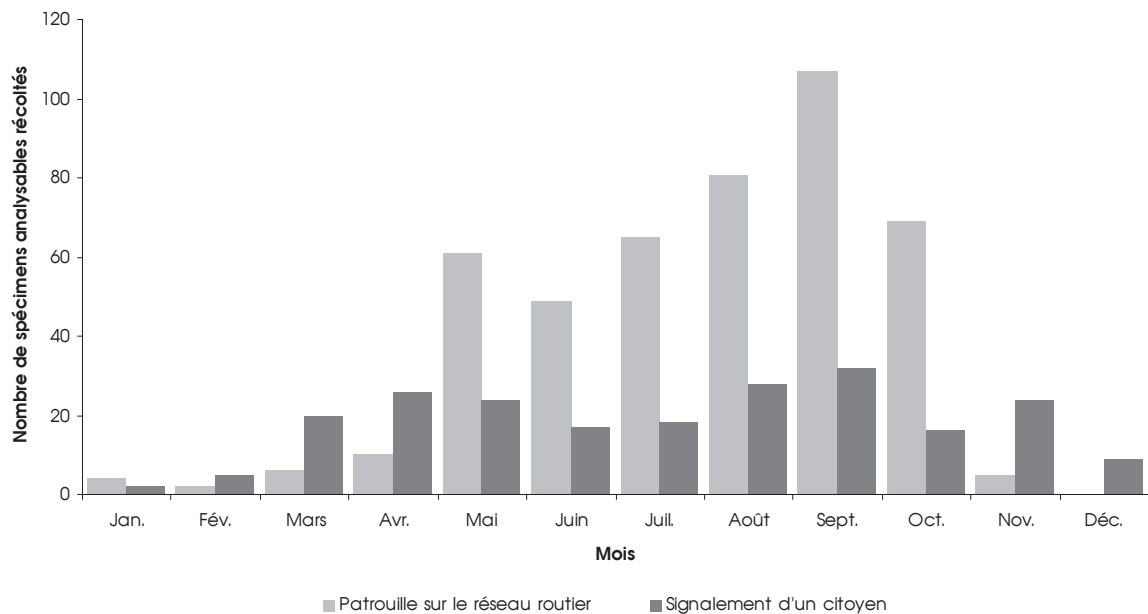


Figure 4.4. Répartition, par mois, de deux catégories de spécimens analysés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur, au Québec, en 2010.

pour 2010. La répartition des échantillons sur le territoire est représentée sur la figure 4.3.

Tel que représenté à la figure 4.4, les spécimens signalés par les citoyens ont été répartis de façon relativement stable entre le mois de mars et le mois de décembre, tandis que les animaux tués sur la route et récoltés par les techniciens du MRNF ont augmenté à partir du mois de mai pour atteindre un pic en septembre avant de redescendre en octobre et en novembre.

#### 4.3.3. Caractéristiques des animaux sauvages analysés

Le raton laveur a été l'espèce la plus échantillonnée en 2010. En dépit du fait qu'il ait été impossible de déterminer le sexe chez 16 % des animaux, parfois attribuable à un mauvais état du corps à la suite d'un accident de la route, il semble que les mâles (50 %) aient été plus représentés que les femelles (34 %)

chez cette espèce, surtout chez les adultes (Tableau 4.4). Ensuite, en fonction de la taille des individus, 34 % des ratons laveurs échantillonnés étaient des adultes et 21 % des juvéniles, mais il a été impossible de déterminer avec certitude l'âge de 45 % des animaux analysés. Le tableau 4.4 présente les caractéristiques des animaux sauvages analysés.

#### 4.3.4. Analyses de la surveillance passive

Un total de 312 échantillons d'animaux terrestres en provenance de la zone de haute surveillance de la rage du raton laveur a été soumis au laboratoire du Centre d'expertise sur la rage de l'ACIA pour le diagnostic de la rage en 2010 dans le cadre du programme de surveillance passive de la rage mené par l'ACIA. Aucun de ces échantillons ne s'est avéré positif à la présence du virus de la rage (Tableau 4.5). Pour ce qui est de l'ensemble des régions administrative de la Montérégie et de l'Estrie, c'est un grand total de 330 échantillons d'animaux terrestres qui a été analysé,

Tableau 4.4. Sexe et âge des animaux sauvages analysés dans le cadre du programme provincial de haute surveillance de la rage du raton laveur, au Québec, en 2010.

Espèce	Sexe	Âge			Total
		Indéterminé	Adulte	Juvenile	
Raton laveur	Mâle	195	168	74	437
	Femelle	104	116	75	295
	Indéterminé	99	15	30	144
Sous-total		398	299	179	876
Mouffette rayée	Mâle	42	26	18	86
	Femelle	39	9	8	56
	Indéterminé	80	3	1	84
Sous-total		161	38	27	226
Renard roux	Mâle	30	5	3	38
	Femelle	48	5	5	58
	Indéterminé	16		2	18
Sous-total		94	10	10	114
Coyote	Mâle	1	1	1	3
	Femelle		1	2	3
	Indéterminé	1		1	2
Sous-total		2	2	4	8
Marmotte commune	Mâle	1			1
	Indéterminé			1	1
Sous-total		1		1	2
Pékan	Femelle	1			1
Sous-total		1			1
<b>Total</b>		<b>657</b>	<b>349</b>	<b>221</b>	<b>1 227</b>

Tableau 4.5. Nombre d'échantillons d'animaux terrestres analysés dans le cadre du programme de surveillance passive de la rage l'ACIA en provenance de la zone de haute surveillance de la rage du raton laveur, au Québec, en 2010.

Espèce	Sous-zone										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
chien domestique	7	16	4	17	1	2	42	35	6	1	131
chat domestique	3	9	6	13		2	56	37	3		129
raton laveur		1	4	3		1	1	1			11
Bovidés	2		1			1		2	2		8
renard roux	1			2	1		4				8
mouffette rayée		1		3			1	2			7
Équin				1				1	1		3
marmotte commune	1			1				1			3
écureuil gris				1				1			2
Furet				1			1				2
rat musqué								2			2
campagnol							1				1
Caprin				1							1
cerf de Virginie				1							1
âne								1			1
Porcin				1							1
rat surmulot							1				1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>107</b>	<b>83</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>312</b>

toujours sans cas positif. Les espèces analysées comprenaient, entre autres, 12 ratons laveurs, 7 mouffettes rayées, 8 renards roux, 135 chiens et 139 chats.

De plus, 171 animaux en provenance de la région de Montréal ont été analysés, mais ceux-ci étaient principalement des chiens (79) et des chats (82), et tous ont été négatifs. Tous ces échantillons étaient soumis dans le cadre de la surveillance passive de la rage, en vertu du mandat légal de surveillance de l'ACIA, lorsqu'il y avait un contact déclaré entre l'animal suspect et un humain ou un animal domestique.

#### 4.4. Discussion et conclusion

Le système de récolte basé sur le signalement des citoyens a été maintenu dans la zone couverte en 2009, mais une baisse du nombre de signalements a été constatée en 2010. Ainsi, on note une diminution globale de 24% du nombre total d'appels faits à la centrale de signalement et une diminution de 22% de la catégorie d'appels visant le signalement d'un animal mort ou malade, comparativement aux nombres obtenus en 2009 (Lelièvre et collab., 2011). Cette baisse s'ajoute malheureusement à la baisse de 14% déjà enregistrée

en 2009, ce qui démontre la baisse progressive de vigilance des citoyens en absence de cas de rage et en absence d'attention médiatique. Comme en 2009, cette diminution est préoccupante pour le système de surveillance, car selon les données précédemment récoltées en 2007 et en 2008, les animaux signalés par les citoyens représentent la catégorie d'échantillons où la proportion d'animaux positifs pour la rage est la plus élevée lorsque la maladie est présente (Lelièvre et collab., 2009; Lelièvre et collab., 2008). Ainsi, le nombre d'échantillons provenant du signalement des citoyens est passé de 291 en 2009 à 227 en 2010, ce qui représente une baisse de 22%. Si cette tendance se poursuit chaque année, ceci risque de diminuer la sensibilité de la surveillance et de diminuer la probabilité de détecter la maladie de façon précoce. Comme les actions de communication radiophonique réalisées en fin de saison ont semblé avoir un effet notable sur le signalement des citoyens, il serait judicieux de poursuivre cette campagne en 2011 afin d'éviter une nouvelle chute du nombre de signalements.

En 2010, l'échantillonnage dans son ensemble a été davantage axé sur les catégories de spécimens qui présentaient un risque



plus élevé d'être positif au virus de la rage, ainsi que dans les secteurs où les caractéristiques de l'habitat et la proximité de cas précédemment documentés entraînaient l'augmentation du risque de présence de la rage. De fait, le nombre total d'échantillons analysés par la surveillance provinciale est passé de 2 808 en 2009, à 1 227 en 2010. Bien qu'elle puisse paraître importante, cette baisse s'explique surtout par le retrait de certaines catégories d'échantillons jugées moins sensibles pour la détection de la maladie, soit particulièrement les animaux issus du piégeage pour la fourrure qui ont cessé d'être analysés au cours de l'année 2010, de même que les animaux apparemment en bonne santé qui étaient récoltés lors des études de couvertures vaccinales. En effet, lors de l'étude menée en 2010, seuls les animaux présentant des signes cliniques ou des traces de morsures récentes ont été euthanasiés et analysés, alors qu'en 2009 la majorité des animaux avaient été analysés. De plus, la collecte d'animaux victimes d'accidents de la route a été dirigée vers les secteurs identifiés comme étant à haut risque. Cette modification à la méthode de collecte semble avoir donné les résultats escomptés puisque 73 % des animaux récoltés lors des patrouilles par les techniciens de la faune provenaient du secteur à prioriser pour la collecte d'animaux tués sur la route, et ce, sans que le nombre total de récolte soit grandement affecté, puisque le nombre total d'animaux récoltés sur les routes en 2010 est de 515, contre 541 en 2009. Finalement, les animaux récoltés à la suite du signalement des citoyens ont connu une légère baisse puisque 310 animaux avaient été récoltés en 2009 contre 227 en 2010. Cette baisse d'environ 27 % est également préoccupante puisque ces animaux représentent une catégorie de spécimens chez qui un certain nombre d'animaux rabiques avait été trouvé en 2007 et en 2008.

Pour ce qui est de la répartition des spécimens dans le temps, une répartition uniforme est souvent impossible. L'abondance des animaux victimes d'accident sur la route augmente habituellement à partir du mois d'avril pour atteindre un pic en septembre, période durant laquelle plus de jeunes animaux mobiles sont présents dans la population. Les spécimens signalés par les citoyens sont répartis relativement uniformément entre les mois de mars à décembre, ce qui correspond à la période où les gens sont plus souvent à l'extérieur et où les animaux sont plus actifs. On obtient toutefois, dans l'ensemble, un bon nombre de spécimens chaque semaine et pour une bonne partie de l'année. Les mois les moins bien représentés étant toujours les mois d'hiver, alors

que les citoyens passent moins de temps à l'extérieur et que les animaux ne sont pas aussi actifs qu'en saison estivale.

Finalement, l'absence de cas positif documenté par la surveillance en 2010, soit la première année sans cas depuis 2006, nous laisse supposer que l'incidence de la rage du raton laveur a diminué de façon importante au Québec. La poursuite de la surveillance nous permettra de vérifier si la rage demeure absente du Québec dans les prochaines années, étant donné qu'une recrudescence de la maladie à partir de cas résiduels est toujours possible.

#### 4.5. Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon fonctionnement de la surveillance de la rage du raton laveur en 2010, plus particulièrement les membres du comité des opérations de surveillance, de même que les membres du comité scientifique sur la rage du raton laveur. Les techniciens de la centrale de signalement du MAPAQ, de l'équipe technique du MRNF et du laboratoire du CQSAS. Nous remercions également l'équipe de l'ACIA pour son excellente collaboration dans le partage des données de surveillance et pour l'analyse des échantillons soumis par la haute surveillance.

#### 4.6. Références

- Blanton, J.D., D. Palmer, et C.E. Rupprecht. 2010. Rabies surveillance in the United States during 2009. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237: 646-657.
- Canac-Marquis, P., R. Rioux, A. Dicaire, D. Rajotte, C. Sirois, M. Huot, D. Guérin, M. Gagnier, J. Picard, et H. Jolicoeur. 2007. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 : rapport des opérations de terrain. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, Direction de la protection de la faune, Direction de l'aménagement de la faune de Montérégie, Département de Santé publique de la Montérégie. Québec, Québec, 140 p.
- Dobson, A. 2000. Raccoon rabies in space and time. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 97: 14041-14043.
- Hanlon, C.A., M. Niezgod, 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.
- Lelièvre, F., C. Brisson-Bonenfant, F. Bouchard, N. Côté, C. Fehlner-Gardiner, S. Lair, L. Lambert, S. Larrat, I. Laurion, J. Mainguy, et S. Nadin-Davis. 2011. Surveillance des maladies de la faune - Rapport annuel 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 67 p.
- Lelièvre, F., C. Brisson-Bonenfant, N. Côté, S. Lair, L. Lambert, et I. Laurion. 2010. Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages Rapport des activités de surveillance - 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Centre québécois sur la santé des animaux sauvages, Institut national de santé publique, 77 pages.

- Lelièvre, F., G. Chamberland, N. Côté, L. Giannini, S. Lair, et L. Lambert. 2009. Rapport d'activités - Opérations de surveillance de la rage du raton laveur au Québec, saison 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Agence canadienne d'inspection des aliments, Centre québécois sur la santé des animaux sauvages, Institut national de santé publique du Québec, Québec, 27 pages.
- Lelièvre, F., C. Munger, S. Lair, et L. Lambert. 2008. La surveillance rehaussée de la rage du raton laveur au Québec en 2007. *Le Naturaliste canadien*, 132: 54-61.
- Nadin-Davis, S.A. 2007. Molecular epidemiology. Dans Rabies, A. C. Jackson et W. H. Wunner (édit.), Elsevier Academic Press, London, UK, p. 69-122.
- Nettles, V.F., J.H. Shaddock, R.K. Sikes, et C.R. Reyes. 1979 . Rabies in translocated raccoons. *American Journal of Public Health*, 69: 601-2.
- Rees, E.E., D. Bélanger, F. Lelièvre , N. Coté, et L. Lambert. 2011. Targeted surveillance of raccoon rabies in Québec, Canada. *Journal of Wildlife Management*, 75: 1406-1416.





# 5

## La maladie débilante chronique

Par Isabelle Laurion<sup>1</sup>, Frédéric Lelièvre<sup>1</sup> et Nathalie Côté<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Service de la biodiversité et des maladies de la faune, MRNF

<sup>2</sup> Direction de la santé animale et de l'inspection des viandes, MAPAQ

### 5.1. Mise en contexte

La maladie débilante chronique (MDC) est une maladie évolutive mortelle du système nerveux central qui affecte les membres de la famille des cervidés. À ce jour, on a recensé des cas de la maladie chez le wapiti (*Cervus canadensis*) (Williams et Young, 1982), le cerf mullet (*Odocoileus hemionus*) (Baeten et collab., 2007; Williams et Young, 1982; Williams et Young, 1993), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) (Spraker et collab., 1997) et l'orignal (*Alces americanus*) (Baeten et collab., 2007). La MDC se manifeste tant chez les animaux sauvages que chez les animaux d'élevage.

Cette maladie est causée par une forme anormale du prion, une protéine des membranes cellulaires. 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 (MCJ), laquelle affecte l'humain.

Actuellement, les données issues de la surveillance chez les cervidés sauvages nous permettent de croire que la maladie est absente chez ces derniers. Du côté des cervidés captifs, une surveillance de la maladie est effectuée dans les élevages de la province par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). En 2010, ce programme a permis d'analyser 2 096 cervidés d'élevage pour lesquels les résultats se sont tous révélés négatifs.

Ailleurs en Amérique du Nord, la MDC est cependant en expansion. Depuis son apparition au Colorado en 1967, la maladie a été détectée dans deux provinces canadiennes (l'Alberta et la Saskatchewan) et 18 États américains. Uniquement en 2010, la MDC a été détectée dans trois (3) nouveaux États (Missouri, Virginie et Dakota du Nord). Au Missouri, la maladie a été détectée dans un élevage alors qu'en Virginie, c'est un chasseur qui a abattu un cerf de Virginie sauvage atteint de la MDC, à proximité des frontières de la Virginie de l'Ouest, où la maladie est présente depuis 2005. Au Dakota du Nord, la maladie a été détectée chez un cerf mullet sauvage mais la source de l'introduction demeure indéterminée, les occurrences de MDC les plus rapprochées se trouvant au Dakota du Sud, à plus de 320 km. Près des frontières québécoises, la MDC a été décelée dans l'État de New York en 2005. Bien qu'aucun autre cas de MDC n'ait été trouvé dans cet État depuis, il persiste un risque que la maladie soit toujours présente dans la faune et que les déplacements naturels des animaux favorisent la progression de la maladie vers le Québec.

La MDC peut avoir un impact important sur la santé des cervidés sauvages, les activités de chasse et d'observation de la faune, de même que sur le commerce local de cervidés ou de produits de cervidés (Bollinger et collab., 2004). L'introduction de cette maladie au Québec risque d'engendrer des retombées socio-économiques négatives majeures pour ces secteurs d'activités.

On ne connaît pas avec certitude le mode de transmission de la maladie, mais la présence du prion, notamment dans la salive, l'urine, le sang et les fèces (Haley et collab., 2009a; Haley et collab., 2009b; Mathiason et collab., 2006; Safar et collab., 2008) des animaux atteints permet de croire que la transmission se ferait principalement par contact direct entre les animaux, mais aussi par contact indirect par le biais d'un environnement contaminé par le prion (Mathiason et collab., 2006).

Les signes cliniques de la maladie commencent généralement à se manifester après une période d'incubation de 18 à 48 mois (Williams, 2005). L'accumulation de protéines anormales (PrP<sup>Sc</sup>) dans le système nerveux provoque alors des lésions microscopiques au cerveau de l'animal. Les signes suivants peuvent être présents chez un cervidé atteint de la MDC :

- Animal très maigre et pelage terne;
- Agressivité, panique ou autre comportement anormal;
- Incapacité d'évaluer avec exactitude les distances et l'espace;
- Tête et oreilles basses, position d'appui des membres élargie;
- Salivation excessive.

La période pendant laquelle les animaux présentent des signes cliniques peut varier de quelques jours à une année entière, mais se situe normalement entre quelques semaines et 3 ou 4 mois avant le décès. La maladie serait contagieuse pour une période allant jusqu'à 18 mois avant la mort des individus atteints (Williams et collab., 2001).

### 5.1.1. Objectifs

Le programme de surveillance en place a pour objectif 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 plans de surveillance d'un bon nombre d'autres juridictions, il est d'usage de tenter de dépister la maladie en supposant une prévalence de  $\geq 1$  % et même parfois plus (DelGiudice, 2002; Ducrocq et collab., 2007; OCWDTT, 2005; Peterson et collab., 2002; TAHC et TPWD, 2003; WGF, 2006). Cette même approche a été retenue au Québec. La surveillance a donc pour objectif de détecter la maladie, avec une probabilité de 95 %, si cette dernière affecte au moins 1 % de la population de cerfs

adultes de chacune des sous-zones de surveillance. Ainsi, en supposant que la maladie est répartie de façon aléatoire dans les sous-zones échantillonnées, environ 300 cervidés devaient être collectés et analysés dans chacune des cinq sous-zones de surveillance (Tableau 5.2). Une évaluation de la méthode utilisant les cerfs victimes d'un accident de la route pour détecter la MDC dans l'extrême sud du Québec (Laurion et collab., 2008) estime qu'une période de deux ans serait nécessaire pour atteindre ce nombre d'échantillons. Dans le contexte de la MDC, ce délai est jugé acceptable (Bollinger et collab., 2004).

## 5.2. Méthode de surveillance

### 5.2.1. Spécimens collectés

Pour optimiser la surveillance, il est souhaitable d'orienter les efforts d'échantillonnage vers les catégories de spécimens chez qui la maladie a le plus de chance d'être trouvée. Au Québec, comme le cerf de Virginie est l'espèce la plus susceptible d'être infectée par la MDC, c'est celle qui est principalement visée par la surveillance actuellement en place. Seuls les cerfs adultes, c'est-à-dire âgés d'au moins 18 mois, sont collectés dans le cadre du programme de surveillance. En effet, étant donné la période d'incubation normale de la maladie qui est d'un minimum de 18 mois (Bollinger et collab., 2004), les cerfs en deçà de cet âge ont normalement peu de risque d'avoir accumulé suffisamment de prions anormaux pour que ceux-ci soient décelés lors de l'analyse. Sur le terrain, l'âge approximatif des animaux est évalué au moyen de la mesure du pied arrière, et précisé au besoin par la présence ou l'absence de six dents jugales.

Certaines catégories de spécimens présentent une probabilité plus élevée d'être infectées par la MDC et ont donc été préférentiellement sélectionnées pour la surveillance. Ainsi, bien qu'ils soient relativement peu nombreux, les cervidés démontrant des signes cliniques pouvant être associés à la MDC (ci-après nommé « suspects ») représentent une priorité d'échantillonnage. Il a donc été demandé aux agents de protection de la faune de procéder à la récolte des cervidés (cerf de Virginie et orignal) suspects rencontrés lors de leurs activités régulières.

Les cerfs victimes d'un accident de la route sont également particulièrement pertinents pour la surveillance (Krumm et collab., 2005), puisque, lorsque la maladie est présente dans un territoire donné, la proportion d'animaux atteints de la MDC

pourrait être plus élevée chez cette catégorie de spécimens que dans l'ensemble de la population de cerfs. En effet, puisque la MDC affecte les capacités d'évaluation et de réaction des individus infectés, les cerfs qui en sont atteints seraient plus susceptibles d'être victimes de collisions que les cerfs en bonne santé. Étant donné la fréquence relativement élevée d'accidents de la route impliquant des cerfs, ces spécimens ont été sélectionnés comme source principale d'échantillons pour le présent programme de surveillance. La collecte de ces animaux est effectuée par les intervenants qui retirent normalement ces carcasses du bord des routes.

### 5.2.2. Secteur d'échantillonnage

Les efforts d'échantillonnage ont été orientés vers les populations de cervidés les plus à risque d'être infectées par la maladie. Les populations de cerfs des régions de la Montérégie et de l'Estrie, à cause de leur proximité avec l'État de New York où des cas de MDC ont été répertoriés en 2005, présentent un risque d'introduction de la maladie via les déplacements naturels de cerfs sauvages potentiellement infectés. Les densités des populations de cerfs de ces régions sont également parmi les plus élevées de la province.

C'est donc dans ce secteur que la collecte des animaux victimes d'accident de la route a été réalisée. Cinq sous-zones de surveillance ont été délimitées pour la collecte des

spécimens victimes d'accident de la route (Figure 5.1). Les limites des sous-zones ont été établies à partir du découpage déjà existant des municipalités régionales de comté (MRC) et des zones de chasse. L'utilisation des zones de chasse nous offre l'avantage de pouvoir estimer la densité de cerfs dans chacune des sous-zones sélectionnées à partir des inventaires aériens. Ceci nous permet de constater que le secteur ciblé possède une densité moyenne de cerfs de Virginie de 6,1 cerfs/km<sup>2</sup> d'habitat (Tableau 5.1). La population de cerfs adultes (âgés d'au moins 18 mois) y est estimée à 62 894 têtes (Tableau 5.2). Le territoire échantillonné représente une superficie totale de 29 875 km<sup>2</sup>, soit plus du double qu'en 2008, et se situe dans un paysage composé majoritairement de milieux agricoles et de milieux agroforestiers. La collecte des animaux provenant du braconnage ainsi que celle des animaux suspects ont, pour leur part, été réalisées sur l'ensemble du territoire québécois.

### 5.2.3. Prélèvement et analyse des échantillons

L'obex et les ganglions rétropharyngiens sont les structures les plus propices à analyser pour détecter la présence du prion pathogène, puisque ce dernier s'y concentre. Parce que ces structures sont localisées dans la tête, le programme de surveillance vise à collecter les têtes des cerfs de Virginie. Les têtes des cerfs victimes d'un accident de la route et celles des cerfs saisis à la suite de braconnage sont acheminées congelées

Tableau 5.1. Description du territoire échantillonné pour la surveillance de la maladie débilante chronique des cervidés, au Québec, en 2010.

Sous-zone de surveillance	Zone de chasse échantillonnée (et proportion)	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	Habitat du cerf (km <sup>2</sup> )	Densité moyenne (cerfs / km <sup>2</sup> d'habitat)	
				Totale <sup>1</sup>	≥ 18 mois <sup>2</sup>
1	8N (63%)	9 801	2 099	6,8	4,4
	8E (100%)				
	8S (100%)				
2	5O (100%)	3 443	1 952	9,0	5,9
	6N (100%)				
3	5E (100%)	5 246	3 493	5,3	3,4
	6S (100%)				
4	4 (100%)	8 067	6 403	4,5	2,9
5	7S (100%)	3 319	1 955	9,0	5,9
<b>Moyenne</b>				<b>6,1</b>	<b>4,0</b>
<b>Total</b>		<b>29 876</b>	<b>15 902</b>		

<sup>1</sup> Données estimées à partir des plus récents inventaires aériens (M. Huot, C. Siros et M.J. Gosselin, comm. pers.).

<sup>2</sup> Estimée en supposant qu'environ 65 % de la population a 18 mois et plus (S. Lefort, comm. pers.).



au Centre régional de pathologie animale de L'Assomption du MAPAQ, où l'obex et les ganglions rétropharyngiens sont prélevés. C'est ensuite la technique ELISA (Enzyme linked immunosorbent assay) qui est utilisée au Laboratoire d'épidémiosurveillance animale du Québec (LÉAQ) pour déceler la présence du prion dans les tissus non fixés. Les animaux suspects sont acheminés en entier, lorsque possible, aux laboratoires du CQSAS ou du MAPAQ pour qu'une nécropsie complète, incluant le test pour la détection de la MDC, soit effectuée. S'il est impossible d'acheminer l'animal entier, seule la tête est expédiée au Centre régional de pathologie animale de L'Assomption, où celle-ci est traitée

comme les échantillons en provenance des animaux victimes d'accident de la route.

### 5.3. Résultats

#### 5.3.1. Animaux victimes d'accident de la route

Un total de 947 têtes a été amassé en 2010 par le biais de la collecte des cerfs victimes d'un accident de la route (Figure 5.1). Parmi les cerfs (816) pour lesquels le sexe a été déterminé, 71 % étaient des femelles (581/816) et 29 % (235/816) des mâles. Au total, 49 échantillons se sont

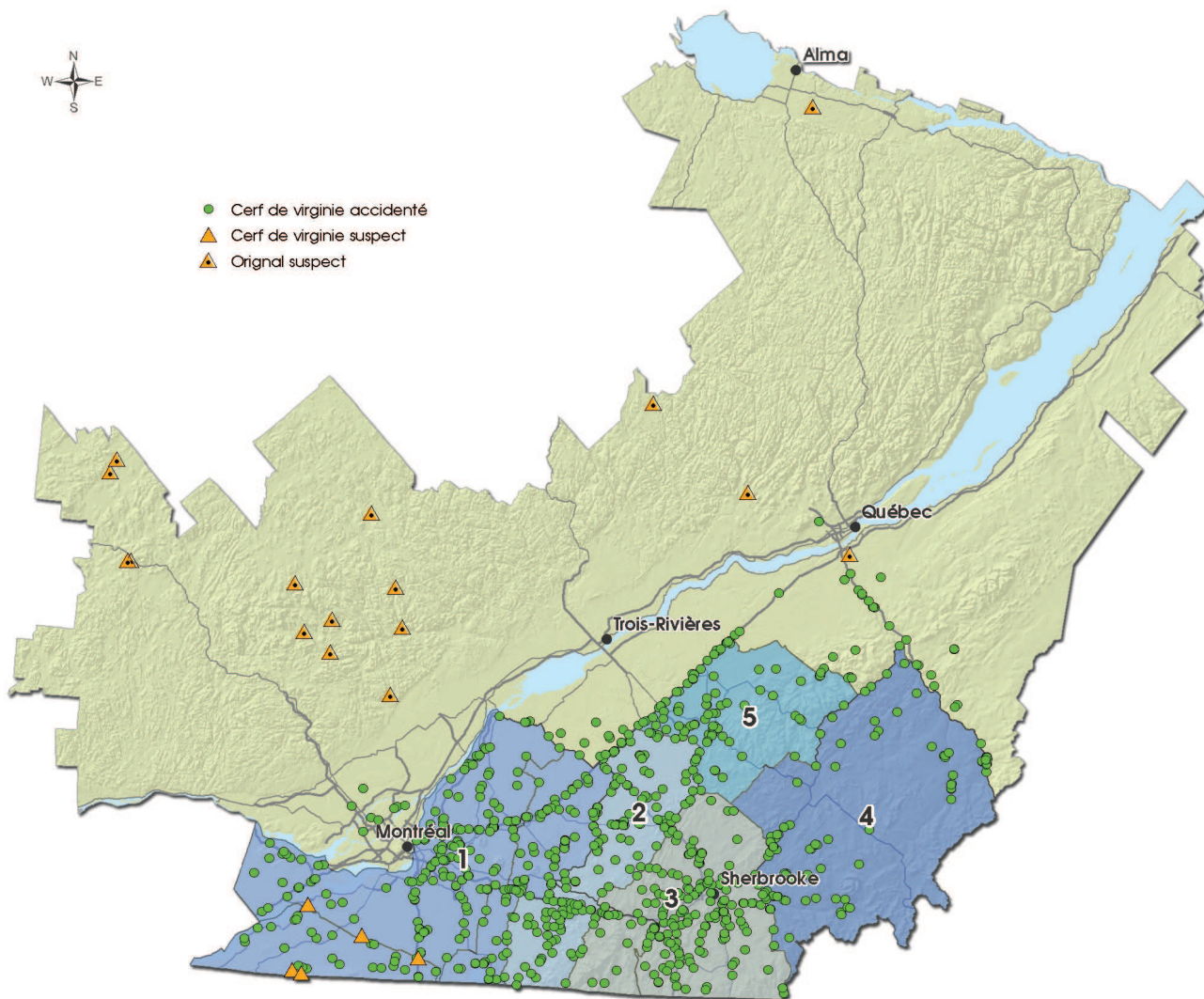


Figure 5.1. Répartition des échantillons récoltés dans le cadre de la surveillance de la MDC et délimitation des sous-zones de surveillance (de 1 à 5) dans le sud du Québec, en 2010.

**Tableau 5.2. Nombre d'échantillons récoltés au Québec en 2009 et en 2010 pour la surveillance de la MDC dans chacune des sous-zones et nombre visé d'échantillons pour une période de deux ans.**

Sous-zone de surveillance	Taille de la population <sup>1</sup> ≥ 18 mois <sup>2</sup>	Nombre d'échantillons visés <sup>3</sup>	Nombre d'échantillons analysés		
			2009	2010	Total pour 2009-2010
1	9 323	308	291	291	582
2	11 445	310	140	130	270
3	11 921	310	382	194	576
4	18 718	312	160	123	283
5	11 429	310	126	96	222
<b>Total</b>	<b>62 894</b>	<b>1 551</b>	<b>1 099</b>	<b>834</b>	<b>1 933</b>

<sup>1</sup> Ajustée en fonction de la superficie échantillonnée de l'habitat du cerf et de la densité des populations estimée à partir des plus récents inventaires aériens (M. Huot, C. Sirois et M.J. Gosselin, comm. pers.).

<sup>2</sup> Estimé en supposant qu'environ 65 % de la population a 18 mois et plus (S. Lefort, comm. pers.).

<sup>3</sup> Nombre d'échantillons nécessaires pour détecter la maladie avec une probabilité de 95 % si elle affecte 1 % de la population adulte.

avérés inutilisables étant donné l'état de putréfaction trop avancé des tissus, ou de leur trop mauvais état à la suite de la collision. Les 898 autres échantillons ont été analysés et se sont tous avérés négatifs pour la MDC. Par ailleurs, 7 % de ces échantillons (64/898) provenaient de l'extérieur des zones de surveillance préétablies. Ainsi, en 2010, 834 cerfs victimes d'un accident de la route ont été collectés et analysés dans les cinq sous-zones de surveillance (Tableau 5.2).

### 5.3.2. Animaux suspects

Les agents de protection de la faune des directions de la protection de la faune de l'ensemble du Québec ont participé à la collecte des têtes des animaux suspects en 2010. Un total de cinq (5) cerfs de Virginie et 13 orignaux à l'apparence ou au comportement suspects ont été soumis pour nécropsie. L'analyse de ces animaux a permis d'écarter la MDC comme étant la cause des signes observés, mais a permis de documenter d'autres problématiques de santé, comme par exemple la présence du vers des méninges chez certains orignaux.

## 5.4. Discussion et conclusion

Comme nous l'indique le Tableau 5.2, l'objectif, pour chaque sous-zone de surveillance, de récolter environ 300 cervidés durant les deux dernières années (2009 et 2010) n'est atteint que pour les sous-zones 1 et 3. Dans les sous-zones 2 et 4, le nombre d'échantillons collectés est inférieur à celui visé mais tout de même suffisant pour permettre la détection de la maladie avec une probabilité d'environ 93 % (plutôt que 95 %) si cette dernière affecte au moins 1 % des adultes

de la population. L'objectif d'échantillonnage visé pour la sous-zone de surveillance 5 n'a pas été atteint en 2010. Les données de 2008-2009 et 2009-2010 indiquent que le nombre d'accidents de la route impliquant des cerfs de Virginie n'est pas suffisant dans ce secteur pour permettre l'atteinte de notre objectif de surveillance sans avoir recours à d'autres sources d'échantillons.

Il est important de mentionner que le nombre d'échantillons réellement nécessaires pour détecter la maladie selon les seuils visés est probablement moins élevé que celui estimé. En effet, l'utilisation des cerfs victimes d'un accident de la route comme échantillon a pour effet d'augmenter l'efficacité de notre programme de surveillance car, comme mentionné précédemment, les animaux atteints de la MDC seraient plus vulnérables aux accidents routiers. Dans l'étude réalisée par Krumm et collaborateurs (2005), neuf réplicats sur 10 suggéraient une prévalence de la MDC plus élevée (par un facteur de 1,6 à 15,9) dans les échantillons composés de cerfs victimes d'un accident de la route par rapport aux échantillons pris aléatoirement dans la même population. Par contre, comme il nous est impossible de définir dans quelle mesure cette relation est exportable à notre échantillonnage, nous avons choisi de ne pas corriger le nombre d'échantillons nécessaires en fonction de cette donnée, ceci afin de demeurer prudents dans l'interprétation de nos résultats.

En terminant, les cerfs et les orignaux présentant une apparence ou un comportement suspect demeurent le segment de la population le plus pertinent à échantillonner. Cependant, ces animaux sont habituellement disponibles en faible quantité. La sensibilisation de la population devrait être

poursuivie en 2011 afin d'encourager les citoyens à signaler les cervidés présentant une apparence ou un comportement suspect, et ce, dans le but d'augmenter les analyses pour cette catégorie de spécimens.

## 5.5. Remerciements

La participation des différents partenaires est essentielle au bon fonctionnement de ce programme de surveillance. Ainsi, nous remercions particulièrement les différents intervenants impliqués dans la collecte et l'entreposage des spécimens, soit : Récupération Maillé, Bouchard Récupération, A.M.R. Fourrière, site d'enfouissement R.I.E.D.S.B.M., MTQ de Foster, SPA de Granby, municipalités de Bromont et de Dunham et l'Arche de Noé. Également, nous tenons à remercier le personnel professionnel et technique des différents laboratoires de pathologie du MAPAQ pour la nécropsie et l'analyse des nombreux spécimens soumis.

## 5.6. Références

- Baeten, L.A., B.E. Powers, J.E. Jewell, T.R. Spraker, et M.W. Miller. 2007. A natural case of chronic wasting disease in a free-ranging moose (*Alces alces shirasi*). *Journal of Wildlife Disease*, 43 : 309-14.
- Bollinger, T., P. Caley, E. Merrill, F. Messier, M.W. Miller, M.D. Samuel, et E. Vanopdenbosch. 2004. Maladie débilitante chronique chez les animaux de la faune au Canada: L'opinion d'experts sur l'épidémiologie et les risques pour les cerfs sauvages. Centre canadien coopératif de la santé de la faune, Saskatoon, SK.
- DelGiudice, G.D. 2002. Understanding chronic wasting disease (CWD) and CWD management planning background. Minnesota Department of Natural Resources.
- Ducrocq, J., J. Dawson-Coates, J. Parmley, et C. Stephen. 2007. A systematic review of Michigan's policy for CWD Prevention, Detection and Control. Final Report. Centre for Costal Health.
- Haley, N.J., C.K. Mathiason, M.D. Zabel, G.C. Telling, et E.A. Hoover. 2009a. Detection of Sub-Clinical CWD Infection in Conventional Test-Negative Deer Long after Oral Exposure to Urine and Feces from CWD+ Deer. *PLoS ONE* 4 (11) : p. e7990
- Haley, N.J., D.M. Seelig, M.D. Zabel, G.C. Telling, et E.A. Hoover. 2009b. Detection of CWD Prions in Urine and Saliva of Deer by Transgenic Mouse Bioassay. *PLoS ONE* 4 (3) : p. e4848.
- Krumm, C.E., M.M. Conner, et M.W. Miller. 2005. Relative vulnerability of chronic wasting disease infected mule deer to vehicle collisions. *Journal of Wildlife Diseases*, 41 : 503-11.
- Laurion, I., S. Plante, F. Lelièvre, et M. Huot. 2008. Programme de surveillance de la maladie débilitante chronique chez les cervidés sauvages du Québec: Évaluation de la méthode utilisant les cerfs victimes d'accidents routiers pour la période du 1er octobre au 21 décembre 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec.
- Mathiason, C.K., J.G. Powers, S.J. Dahmes, D.A. Osborn, K.V. Miller, R.J. Warren, G.L. Mason, S.A. Hays, J. Hayes-Klug, D.M. Seelig, M.A. Wild, L.L. Wolfe, T.R. Spraker, M.W. Miller, C.J. Sigurdson, G.C. Telling, et E.A. Hoover. 2006. Infectious prions in the saliva and blood of deer with chronic wasting disease. *Science*, 314 : 133-6.
- OCWDTT. 2005. Ontario Chronic Wasting Disease Surveillance and Response Plan.
- Peterson, M.J., M.D. Samuel, V.F.Jr. Nettles, G. Wobeser, et W.D. Hueston. 2002. Review of Chronic Wasting Disease Management Policies and Programs in Colorado.
- Safar, J.G., P. Lessard, G. Tamguney, Y. Freyman, C. Deering, F. Letessier, S.J. Dearmond, et S.B. Prusiner. 2008. Transmission and detection of prions in feces. *J Infect Dis*, 198 : 81-9.
- Spraker, T.R., M.W. Miller, E.S. Williams, D.M. Getzy, W.J. Adrian, G.G. Schoonveld, R.A. Spowart, K.I. O'Rourke, J.M. Miller, et P.A. Merz. 1997. Spongiform encephalopathy in free-ranging mule deer (*Odocoileus hemionus*), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) and Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus nelsoni*) in northcentral Colorado. *Journal of Wildlife Disease*, 33 : 1-6.
- TAHC et TPWD. 2003. Texas Chronic Wasting Disease Management Plan.
- WGFD. 2006. Chronic Wasting Disease Management Plan.
- Williams, E.S. 2005. Chronic wasting disease. *Veterinary Pathology*, 42 : 530-49.
- Williams, E.S., J.K. Kirkwood, et M.W. Miller. 2001. Transmissible spongiform encephalopathies, dans *Infectious Diseases of Wild Mammals*, Iowa State University Press, Ames, IA, p. 292-301.
- Williams, E.S. et S. Young. 1982. Spongiform encephalopathy of Rocky Mountain elk. *Journal of Wildlife Disease*, 18 : 465-471.
- Williams, E.S. et S. Young. 1993. Neuropathology of chronic wasting disease of mule deer (*Odocoileus hemionus*) and elk (*Cervus elaphus nelsoni*). *Veterinary Pathology*, 30 : 36-45.









# 6

## Le syndrome du museau blanc

Par Frédérick Lelièvre et Julien Mainguy  
Service de la biodiversité et des maladies de la faune, MRNF

### 6.1. Mise en contexte

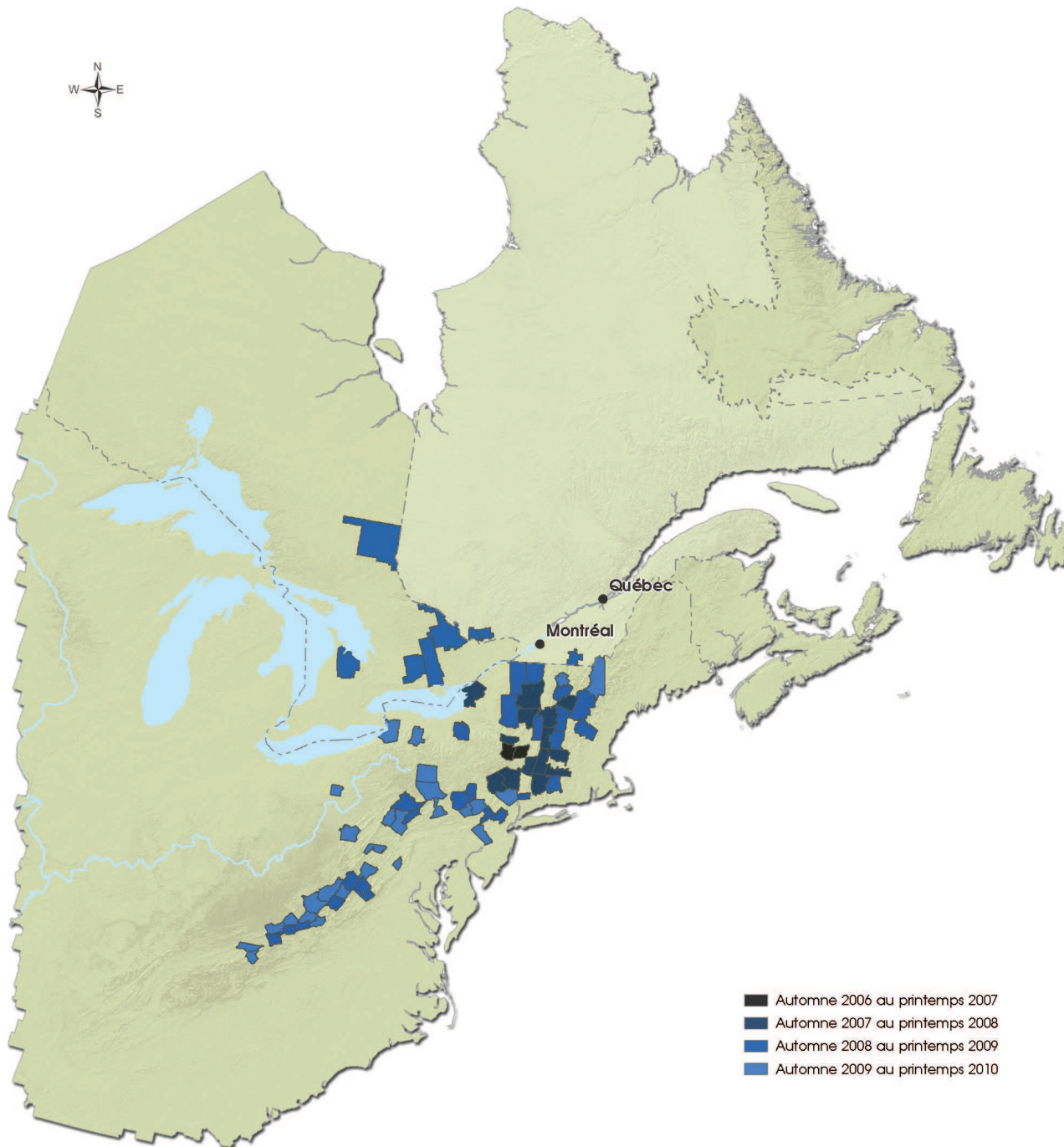
Le syndrome du museau blanc (SMB) est une problématique affectant de façon marquée les populations de chauves-souris cavernicoles de l'Amérique du Nord. Ce syndrome a été documenté pour la première fois dans l'État de New York à l'hiver 2006-2007. Ce syndrome, souvent associé à des mortalités massives, a déjà été documenté au sein de plusieurs hibernacles abritant des populations de chiroptères, et ce, dans un nombre croissant d'États du nord-est américain. Chronologiquement, le nombre d'États touchés aux États-Unis est passé d'un seul à l'hiver 2006-2007 à 9 à l'hiver 2008-2009, et à 14 en 2010 (Figure 1).

Jusqu'en 2009, les colonies de chauves-souris du Québec, et même du Canada, semblaient avoir été épargnées par le SMB. Cependant, au printemps 2010, le syndrome a malheureusement été documenté pour la première fois au Québec peu de temps après que des cas eurent été également rapportés en Ontario.

L'objectif premier de la surveillance du SMB au Québec était de documenter la présence de ce syndrome dans la province et d'en suivre la progression spatiale. Dans un second temps, l'évaluation de la situation dans certains sites affectés par la réalisation d'inventaires avait pour but d'estimer l'impact de l'arrivée du SMB dans les populations de chauves-souris du Québec.

### 6.1.1. Description du syndrome

Le SMB est caractérisé par la présence d'une infection fongique de l'épiderme causée par *Geomyces destructans* chez les chauves-souris (Meteyer et collab., 2009), un mycète qui a été récemment décrit en tant que nouvelle espèce (Gargas et collab. 2009). Récemment, des chercheurs américains ont démontré que *G. destructans* était bien l'agent pathogène responsable du SMB (Lorch et collab. 2011). Cette infection se manifeste lors de l'hibernation des chauves-souris, soit des mois de septembre à mai selon la latitude. L'infection causée par *G. destructans* semble perturber le processus normal d'hibernation des chauves-souris de plusieurs façons, et plusieurs éléments sont encore à vérifier pour bien comprendre l'ensemble du phénomène. Entre autres, il est possible que l'infection du patagium par *G. destructans* affecte différents processus physiologiques essentiels à l'hibernation, comme par exemple les processus de régularisation de l'hydratation des chauves-souris, ce qui causerait une augmentation de la mortalité hivernale (Cryan et collab., 2010; Willis et collab., 2011). De plus, les chauves-souris affectées affichent fréquemment une absence, ou une quasi-absence, de réserves de graisse (Blehert et collab., 2009), possiblement attribuable à des réveils trop fréquents coûteux en énergie occasionnés par l'infection fongique. Comme ce manque de réserves lipidiques empêche les animaux de compléter leur hibernation de façon normale, ceux-ci sortent de leur torpeur de façon prématurée ce qui entraîne leur mort ou les pousse à sortir des cavernes à la recherche de nourriture en période hivernale.



**Figure 6.1.** Représentation des régions où le syndrome du museau blanc a été confirmé aux États-Unis et au Canada de l'automne 2006 au printemps 2010.

lorsque les insectes dont elles se nourrissent sont absents et la température trop froide pour leur thermorégulation. C'est pour ces raisons qu'on trouve régulièrement des chauves-souris au comportement atypique près des hibernacles où le

SMB est présent bien avant la période à laquelle elles sortent normalement de leur torpeur, soit en avril et mai.

Jusqu'à présent, la présence du syndrome a été documentée chez plusieurs espèces de chauves-souris insectivores, dont

plusieurs se retrouvent au Québec telles que, entre autres, la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*), la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*). Lorsque le syndrome est présent, celui-ci peut causer des mortalités importantes dans les populations de chauves-souris, soit des diminutions de plus de 75 % des effectifs (Blehert et collab., 2009) et parfois même des extinctions locales. De plus, un modèle prédictif récent, issu d'analyses démographiques menées par une équipe américaine, évalue qu'il est probable qu'une extinction, à tout le moins locale, des populations de la petite chauve-souris brune puisse survenir d'ici 20 ans dans l'Est américain si le taux de mortalité demeure plus élevé que 45 % (Frick et collab., 2010).

## 6.2. Méthode de surveillance

### 6.2.1. Inspection des sites d'hibernation

Au Québec, les sites connus d'hibernation de chauves-souris sont principalement situés dans des mines désaffectées, dont certaines ont été aménagées à leur attention (Tableau 6.1), mais aussi dans des cavernes et grottes naturelles. Certains sites sont protégés à l'aide de grillages spécifiquement conçus pour empêcher le public d'y accéder, tout en permettant aux chauves-souris d'y entrer librement.

Lors de l'hiver 2008-2009, des inventaires ont été menés dans plusieurs mines désaffectées aménagées pour l'hibernation des chauves-souris, ceci afin d'évaluer l'importance des colonies et de vérifier l'état des grillages de protection installés à l'entrée de ces dernières. L'inspection de ces sites a été confiée à une firme spécialisée dans ce genre de travaux, étant donné le risque inhérent à la circulation dans les mines désaffectées. Au total, 15 mines ont fait l'objet d'inspections au cours de l'hiver 2009-2010. Ensuite, au printemps 2010, les entrées de plusieurs de ces sites ont été revisitées et inspectées à la recherche de spécimens morts, moribonds, ou au comportement suspect. La période printanière fut choisie pour ces inspections étant donné que les signes les plus évidents du syndrome, telles de grandes mortalités ou la présence d'une infection fongique visible à l'œil nu, sont plus fréquemment observés à cette période de l'année. Ces visites ont été effectuées au cours des mois de mars et d'avril 2010 par le personnel du MRNF. De plus, certaines colonies, situées dans des cavernes naturelles suffisamment sécuritaires pour y permettre la circulation, ont également été inspectées lors

de visites à l'intérieur de l'hibernacle. Les individus trouvés morts qui étaient encore en bon état de conservation, de même que les individus moribonds ou présentant des signes suspects, étaient récoltés et acheminés au CQSAS afin d'y être examinés par un pathologiste.

### 6.2.2. Soumission de spécimens morts ou moribonds

En plus des spécimens soumis à la suite des inspections réalisées au printemps, ceux trouvés morts ou moribonds par des citoyens, des biologistes ou des techniciens ont été récoltés et soumis pour analyse tout au long de l'année. Lorsque les spécimens étaient en bon état de conservation, une nécropsie était effectuée sur ces derniers afin de déterminer la cause de leur mort et vérifier la présence de signes du SMB. Le test permettant de détecter la présence de la rage était également réalisé sur les chauves-souris lorsque suffisamment de cerveau était disponible pour réaliser cette analyse.

### 6.2.3. Nécropsie des animaux morts et suspects

Lorsque les individus soumis dans les laboratoires présentaient un état de conservation suffisamment bon, une nécropsie complète était effectuée, sinon, selon l'état de la carcasse, un examen histologique était réalisé sur les sections les mieux conservées du patagium. Lorsque l'examen histologique des tissus démontrait des évidences de croissance fongique ou que des signes cliniques laissaient supposer la présence du SMB, un échantillon de peau était aussi soumis pour analyse par PCR (Polymerase Chain Reaction) afin d'identifier le matériel génétique de *G. destructans*. L'analyse par PCR était réalisée au National Wildlife Health Center (NWHC), soit le laboratoire de pathologie animale du United States Geological Survey (USGS).

## 6.3. Résultats

### 6.3.1. Inventaires des populations

L'inventaire des hibernacles aménagés a permis de constater la présence de chauves-souris dans plusieurs sites aménagés et de dénombrer le nombre approximatif d'individus dans la plupart de ces sites. Dans l'ensemble, les mines visitées hébergeaient plus de 25 562 chauves-souris (tableau 6.1). Lors des inventaires, peu de mortalités ont été observées dans les différents sites visités. Toutefois, des individus affichant des signes suspects compatibles avec le syndrome du museau blanc



Tableau 6.1. Résultats des inventaires d'hibernacles aménagés au Québec lors de l'hiver 2009-2010

Site	Date de visite	Nombre d'individus	Espèces (pourcentage)
Mine Copperstream-Frontenac	17 novembre 2009	5 020	<i>Myotis lucifugus</i> (85%) <i>Myotis septentrionalis</i> (15%)
Mine Saint-Robert-Métal	17 novembre 2009	Non disponible*	Non disponible*
Mine Bruneau	19 novembre 2009	500†	<i>Myotis lucifugus</i> (95%) <i>Myotis septentrionalis</i> (5%)
Mine du Lac Rose	20 novembre 2009	9 000‡	<i>Myotis lucifugus</i> (40%) <i>Myotis septentrionalis</i> (60%)
Mine Candego	1er décembre 2009	20	<i>Myotis lucifugus</i> (100%)
Mine Saint-Fabien	1er décembre 2009	Non disponible*	Non disponible*
Mine Acton	11 janvier 2010	42	<i>Myotis septentrionalis</i> (98%) <i>Eptesicus fuscus</i> (2%)
Mine Western Ashley	13 janvier 2010	22‡	<i>Myotis septentrionalis</i> (100%)
Mine New-Montauban	13 janvier 2010	Non disponible*	Non disponible*
Mine Petit-Pré	14 janvier 2010	Non disponible*	Non disponible*
Mine Québec-Copper	20 janvier 2010	4 250§	<i>Myotis lucifugus</i> (80%) <i>Myotis septentrionalis</i> (20%) <i>Perimyotis subflavus</i> (2 individus)
Mine Halifax	28 janvier 2010	975	<i>Myotis lucifugus</i> (80%) <i>Myotis septentrionalis</i> (20%)
Mine Emerald	18 février 2010	735	<i>Myotis lucifugus</i> (90%) <i>Myotis septentrionalis</i> (10%)
Mine Gemmill	25 février 2010	98**	<i>Myotis lucifugus</i> (80%) <i>Myotis septentrionalis</i> (Nd.) <i>Eptesicus fuscus</i> (Nd.) <i>Perimyotis subflavus</i> (2 individus)
Mine-aux-Pipistrelles	4 mars 2010	4 900	<i>Myotis lucifugus</i> (90%) <i>Myotis septentrionalis</i> (10%) <i>Eptesicus fuscus</i> (2 individus) <i>Perimyotis subflavus</i> (17 individus)
<b>Total :</b>		<b>25 562</b>	

\* Problème d'accès au site

† 30% du site accessible

‡ 50% du site accessible

§ 85% du site accessible

\*\* 20% du site accessible

ont été observés dans la mine Emerald située en Outaouais. Malheureusement, aucun spécimen n'a été récolté par la compagnie en charge de ces inspections, et il est impossible de conclure à la présence du syndrome sur l'unique base de ces observations.

### 6.3.2. Inspections printanières et soumissions de spécimens morts et moribonds

Les inspections réalisées à l'entrée de plusieurs sites miniers désaffectés et dans deux cavernes naturelles, de même que la soumission de spécimens trouvés morts ou moribonds, ont permis de récolter plusieurs spécimens en 2010. Ainsi, 34

individus suspects ou morts en provenance des différents sites ont été soumis au CQSAS à des fins d'examen plus poussés (figure 6.1, Tableau 6.2). De ce nombre, 18 spécimens ont été récoltés à la suite de signalements de citoyens et 16 ont été récoltés à la suite des inspections. Les spécimens récoltés à l'extérieur des sites et au sol ne présentaient habituellement pas de croissance fongique visible lors de la récolte. De plus, il a été possible d'inspecter trois colonies qui se trouvaient dans des cavernes naturelles suffisamment sécuritaires pour y permettre une circulation sécuritaire, soit une dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et deux dans la région de l'Outaouais. Dans les deux sites situés dans la région de

Tableau 6.2. Résultat de l'analyse des spécimens de chauves-souris soumis pour nécropsie au Québec en 2010 selon leur région de provenance

Région administrative	Espèce	Nombre d'individus				Total
		Négatif	Suspect	Confirmé	Non analysable	
Abitibi-Témiscamingue	<i>Myotis lucifugus</i>	3				3
Estrie	<i>Myotis lucifugus</i>	1	2	1		4
	<i>Myotis septentrionalis</i>	1		1		2
Lanaudière	<i>Myotis lucifugus</i>	2				2
Montréal	<i>Myotis lucifugus</i>	3				3
	<i>Eptesicus fuscus</i>	1			1	2
Montréal	<i>Myotis lucifugus</i>				1	1
Nord-du-Québec	<i>Myotis lucifugus</i>	2				2
Outaouais	<i>Myotis lucifugus</i>	1	2	7	2	12
	<i>Eptesicus fuscus</i>	1				1
Saguenay-Lac-Saint-Jean	<i>Myotis lucifugus</i>	2				2
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>34</b>

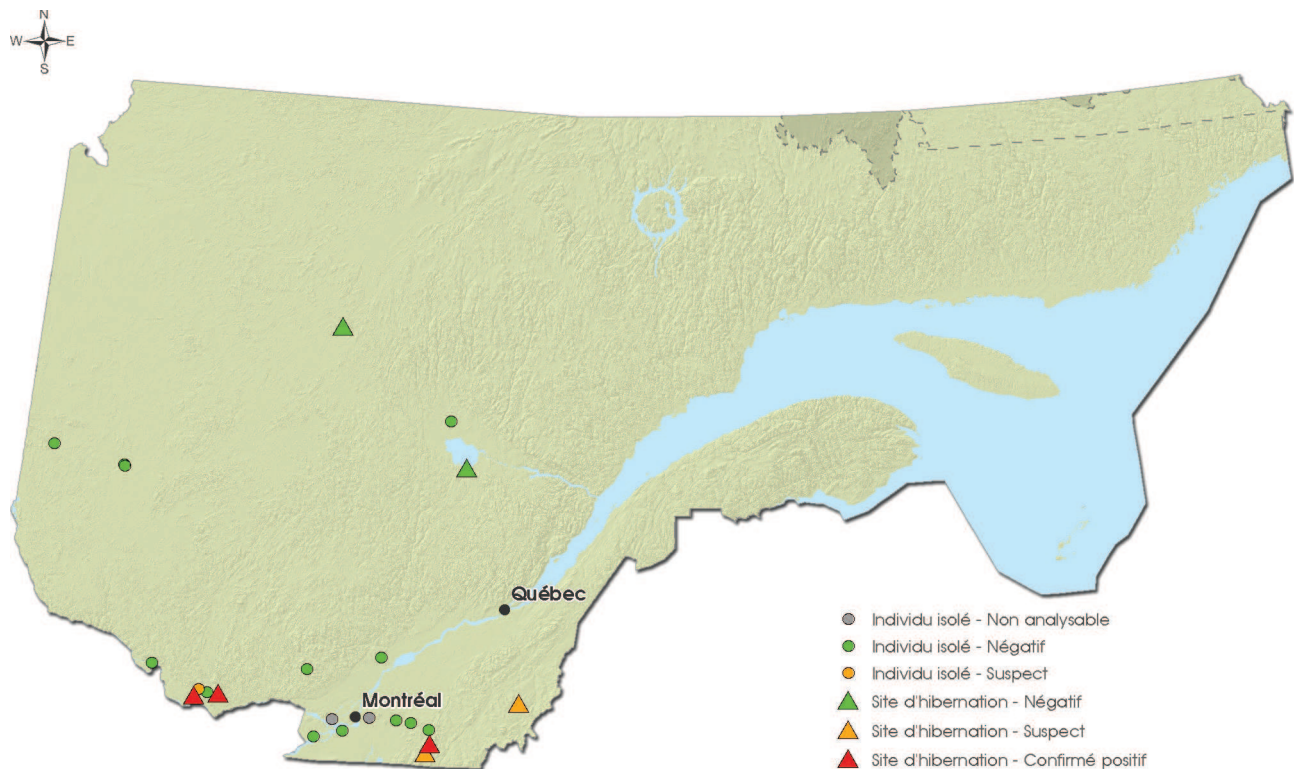


Figure 6.2. Provenance des spécimens isolés de chauve-souris récoltées et statut des sites d'hibernation pour lesquels des spécimens ont été soumis pour la détection de la présence du syndrome du museau blanc au Québec en 2010.



l'Outaouais, des chauves-souris en torpeur présentaient des signes de croissance fongique évidents. Toutefois, bien que les mycètes blanchâtres étaient visibles lors de la récolte des spécimens, il est intéressant de mentionner que ceux-ci ont rapidement disparus et sont donc devenus invisibles à leur arrivée au laboratoire. Dans la caverne Laffèche, où la majorité de la colonie était accessible, environ 50% des individus présentaient des signes de SMB, mais la répartition des individus infectés était très inégale dans la caverne. Ainsi, un plus grand nombre d'individus affichant des signes cliniques était visible dans les galeries les plus loin de l'entrée naturelle de la caverne, alors que peu d'individus qui se trouvaient près de l'entrée affichaient des signes visibles de SMB.

### 6.3.3. Analyses de laboratoire

L'analyse des individus soumis dans le cadre de la surveillance a malheureusement permis de confirmer la présence du syndrome du museau blanc au Québec en 2010. Conformément à la définition américaine d'un cas de SMB, le syndrome était « confirmé » lorsque des animaux du site présentaient des lésions histologiques et qu'un test PCR permettait l'identification de *G. destructans*. Lorsque seul le test PCR était positif, mais qu'aucune lésion histologique n'était visible, le site était alors qualifié de « suspect ». Ainsi, le syndrome a été confirmé dans 3 sites, et suspecté dans trois autres sites. Les chauves-souris chez qui le syndrome a été identifié ou suspecté étaient toutes des petites chauves-souris brunes, à l'exception d'une chauve-souris nordique.

## 6.4. Discussion et conclusion

Les différents travaux réalisés en 2010 ont permis de détecter l'introduction du syndrome du museau blanc au Québec dans au moins 3 sites répartis dans deux régions administratives, soit celle de l'Outaouais et de l'Estrie. Bien que la présence du matériel génétique de *G. destructans* ait été détectée dans trois autres sites, ce qui suggère fortement la présence du SMB, il n'a pas été possible de récolter des individus qui présentaient des lésions histologiques en effectuant les inspections de l'extérieur des mines, mais il est probable que des individus affectés aient été présents dans ces hibernacles.

Malgré la présence confirmée du SMB dans certains sites, il n'a pas été possible d'observer des mortalités importantes près des entrées des sites d'hibernation, ou même à l'intérieur des sites où il était possible d'entrer pour inspecter visuellement les colonies. Comme le SMB semble avoir été récemment

introduit au Québec, il est possible qu'encore trop peu d'individus soient infectés pour provoquer des mortalités importantes similaires à celles observées aux États-Unis. Toutefois, comme l'accès à plusieurs sites est limité en raison de la difficulté d'accès et du manque de sécurité des lieux, il est fort probable que nous ne détectons que la pointe de l'iceberg. À cet effet, le suivi des sites d'hibernation connus, infectés et non infectés, nous permettra de suivre l'évolution de la situation au Québec. Comme le SMB est maintenant présent au Québec, il sera important de s'assurer que l'information sur les mesures préventives à adopter pour éviter la transmission du syndrome par les activités humaines soient connues des associations de spéléologues amateurs, qui constituent un segment de la population particulièrement susceptible d'entrer en contact avec des chauves-souris en hibernation et de propager potentiellement le syndrome par du matériel et des vêtements contaminés. Pour le moment, seule la poursuite des travaux de recherche sur cette maladie nous permettra peut-être de trouver une façon de contrôler cette dernière dans les prochaines années afin d'éviter sa transmission entre chauves-souris et entre sites, avec les effets dévastateurs observés jusqu'à ce jour.

## 6.5. Remerciements

Nous tenons à remercier l'équipe du CQSAS pour l'examen des chauves-souris suspectes qui leur ont été soumises de même que l'équipe d'Envirotel 2000 qui a réalisé les inventaires des hibernacles en 2010.

## 6.6. Références

- Blehert, D.S., A.C. Hicks, M. Behr, C.U. Meteyer, B.M. Berlowski-Zier, E.L. Buckles, J.T. Coleman, S.R. Darling, A. Gargas, R. Niver, J.C. Okoniewski, R.J. Rudd, et W.B. Stone. 2009. Bat white-nose syndrome: an emerging fungal pathogen? *Science*, 323: 227
- Cryan, P.M., C.U. Meteyer, J.G. Boyles, et D.S. Blehert. 2010. Wing pathology of white-nose syndrome in bats suggests life-threatening disruption of physiology. *BMC Biol*, 8: 135
- Frick, W.F., J.F. Pollock, A.C. Hicks, K.E. Langwig, D.S. Reynolds, G.G. Turner, C.M. Butchkoski, et T.H. Kunz. 2010. An emerging disease causes regional population collapse of a common North American bat species. *Science*, 329: 679-82.
- Gargas, A., M.T. Trest, M. Christensen, T.J. Volk, et D.S. Blehert. 2009. *Geomyces destructans* sp. nov. associated with bat white-nose syndrome. *Mycotaxon* 108: 147-154.
- Meteyer, C.U., E.L. Buckles, D.S. Blehert, A.C. Hicks, D.E. Green, V. Shearn-Bochsler, N.J. Thomas, A. Gargas, et M.J. Behr. 2009. Histopathologic criteria to confirm white-nose syndrome in bats. *J Vet Diagn Invest*, 21: 411-414.
- Lorch, J.M., C.U. Meteyer, M.J. Behr, J.G. Boyles, P.M. Cryan, A.C. Hicks, A.E. Ballmann, J.T.H. Coleman, D.N. Redell, D.M. Reeder, et D.S. Blehert. *Nature*: sous presse.

Willis, C.K., A.K. Menzies, J.G. Boyles, et M.S. Wojciechowski. 2011.  
Evaporative water loss is a plausible explanation for mortality of bats from  
white-nose syndrome. *Integr Comp Biol*, 51: 364-73.





# 7 Le syndrome inflammatoire périanal

Par Francis Bouchard<sup>1</sup> et Sylvain Larrat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Service de la biodiversité et des maladies de la faune – MRNF

<sup>2</sup>Centre québécois sur la santé des animaux sauvages – FMV

## 7.1. Mise en contexte

Au cours de l'été 2008, des saumons atlantiques présentant des symptômes analogues au syndrome inflammatoire périanal (Red Vent Syndrome), ont été observés dans différentes régions du Québec, principalement celle du Saguenay-Lac-St-Jean, de la Côte-Nord, de la Capitale-Nationale et du Bas-Saint-Laurent. Les analyses ont révélé que les spécimens examinés démontraient tous une enflure marquée et des hémorragies sous-cutanées à la périphérie de l'orifice anogénital. Ces signes cliniques étaient associés à la présence d'un grand nombre de nématodes (vers ronds) parasites dans la paroi de l'anus, les muscles et les tissus sous-cutanés périanaux, ainsi qu'en surface des viscères de la cavité coelomique. Les parasites ont été identifiés comme appartenant à l'espèce *Anisakis simplex sensu stricto*.

La présence du parasite *Anisakis simplex* chez le saumon atlantique n'est pas inhabituelle (Deardorff et Kent, 1989). Ce parasite est par ailleurs présent chez plus de 200 espèces de poissons marins, dont la morue, le maquereau et le hareng (Abollo et collab., 2001). Ce sont les signes cliniques observés dans la région périanales des saumons atlantiques qui s'avèrent moins communs.

Les premières observations du syndrome inflammatoire périanal ont été effectuées en Écosse, en 2005, chez des saumons adultes remontant les rivières pour se reproduire. Depuis, ce syndrome, observé uniquement chez le saumon

atlantique, a été répertorié en divers endroits tels que l'Angleterre, l'Islande, l'Irlande, la France, la Nouvelle-Écosse et le Québec. Certaines régions du nord-est atlantique (zone européenne) ont subi une augmentation notable de la prévalence du syndrome inflammatoire périanal en 2007. Depuis 2008, la prévalence a subi une décroissance dans certains pays du nord-est atlantique (ICES 2011). Toutefois, la prévalence de ce syndrome est demeurée élevée (20-60%) en Angleterre et en France et a peu varié depuis les dernières années (ICES 2011).

La présence du syndrome inflammatoire périanal chez le saumon atlantique continue de préoccuper les pêcheurs sportifs et les gestionnaires de rivières à saumon québécois. Afin de dresser le portrait de la situation au Québec, un programme de surveillance a été mis en place à l'été 2009 par le Service de la biodiversité et des maladies de la faune du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) en collaboration avec le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (CQSAS). En 2010, la surveillance avait pour principal objectif de connaître l'évolution de ce syndrome dans la province.

## 7.2. Description de la méthode

### 7.2.1. Sites d'échantillonnage

Le programme de surveillance a été conçu et mis en place conjointement par le CQSAS et le MRNF. En 2010, la surveillance a été effectuée sur 10 rivières à saumon du Québec (figure 1). Celle-ci est réalisée grâce à la collaboration des associations responsables de la gestion de huit rivières à saumon (rivières Matane, St-Jean (Saguenay), Malbaie, Petit Saguenay, Aux Rochers, St-Jean (Gaspésie), Bonaventure, York) d'un pourvoyeur (rivière Étamamiou) et d'une équipe de recherche du MRNF (rivière Trinité).

### 7.2.2. Détermination de la proportion d'individus affectés

Un pêcheur qui prend et garde un saumon doit, dans les 48 heures suivant sa sortie du lieu de pêche, faire enregistrer son saumon. C'est lors de l'enregistrement des saumons récoltés par les pêcheurs sportifs que la présence de signes cliniques associés au syndrome inflammatoire périanal devait être notée selon l'échelle suivante :

- 0 : Pas de lésion, la région périanales peut être entourée d'une zone rouge claire normale.
- 1 : La région périanales est rouge et enflée, et des écailles peuvent manquer.
- 2 : La région périanales est très rouge et très enflée. Des petites hémorragies sont visibles. Des écailles peuvent manquer.
- 3 : L'enflure de la région périanales est marquée, il y a des pertes d'écailles, des ulcères et des hémorragies nettement visibles. Du sang est parfois visible à la pression, des tissus peuvent faire protrusion (sortir) à travers de l'orifice anal.

## 7.3. Résultats et discussion

Afin de connaître la prévalence sur chacune des rivières suivies, les saumons ont été classés en « sains » (note 0) ou « atteints » (regroupement des notes 1, 2 ou 3). Comme en 2009, la prévalence estimée varie énormément entre les rivières. Elle est de seulement 3 % dans la rivière Petit Saguenay située dans la région de la Capitale-Nationale, alors qu'elle atteint 78 % dans la rivière aux Rochers sur le Côte-Nord (tableau 1). La prévalence moyenne observée au Québec en 2010 a été de 27 %, ce qui est significativement inférieur à la prévalence de 2009 (35 %) ( $p=0.0001$ ). Toutefois, cette différence entre 2009 et 2010 n'est pas présente si on compare uniquement les rivières qui ont fait l'objet d'une surveillance en 2009 (St-Jean (Saguenay-Lac-St-Jean), Malbaie, Petit Saguenay, Aux Rochers, Étamamiou et York). On observe alors une prévalence moyenne de 39 % pour 2010, ce qui est semblable à celle de 2009 ( $p=0.24$ ). De plus, pour la première fois cette année, des saumons avec le syndrome inflammatoire périanal ont été identifiés sur la rivière George dans le Nord du Québec.

En 2010, une différence significative entre la prévalence du syndrome pour les rivières en rive nord du fleuve (Saguenay-Lac-St-Jean, Capitale-Nationale et Côte-Nord) et celle en rive sud (Gaspésie- Îles-de-la-Madeleine et Bas-St-Laurent) a également été observée ( $p<0.0001$ ). En effet, 46,1 % des saumons sont affectés par le syndrome inflammatoire périanal en rive-nord, tandis qu'en rive sud la prévalence n'est que de 18,8 %.

Une faible variation de l'intensité des signes cliniques des saumons affectés est perceptible entre les différentes rivières (tableau 2). En effet, pour chacune des rivières suivies, les saumons affectés présentaient une proportion plus grande de

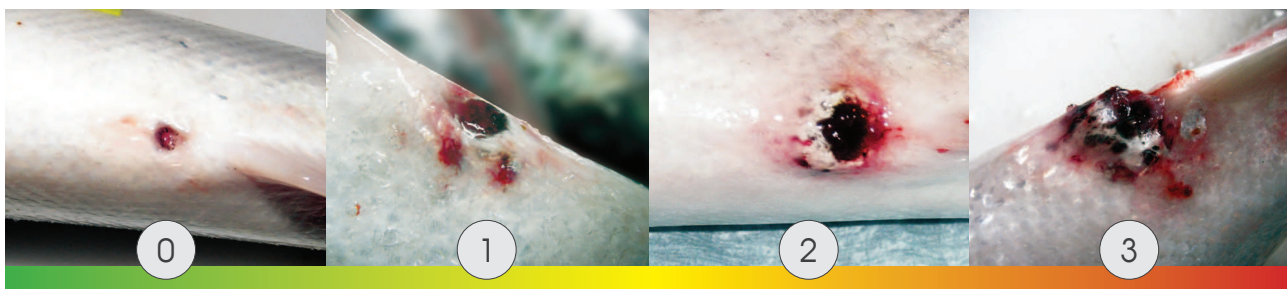


Figure 7.1. Charte d'évaluation visuelle des signes cliniques observés chez les saumons atlantiques en 2010.



Tableau 7.1. Proportion de saumons présentant des signes visibles d'infection par *Anisakis simplex* dans certaines rivières à saumon ayant fait l'objet d'un suivi, au Québec en 2010.

Rivière suivie	Région administrative	Saumons présentant des lésions externes visibles	Saumons enregistrés	Pourcentage
Matane	Bas-Saint-Laurent	183	776	24%
Saint-Jean	Saguenay-Lac-Saint-Jean	2	32	6%
Malbaie	Capitale-Nationale	28	70	40%
Petit Saguenay	Capitale-Nationale	1	33	3%
Aux Rochers	Côte-Nord	54	69	78%
Étamamiou	Côte-Nord	66	138	48%
Trinité	Côte-Nord	48	90	53%
Saint-Jean	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	6	52	12%
Bonaventure	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	36	373	10%
York	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	55	185	30%
<b>Total</b>		<b>477</b>	<b>1818</b>	<b>26%</b>

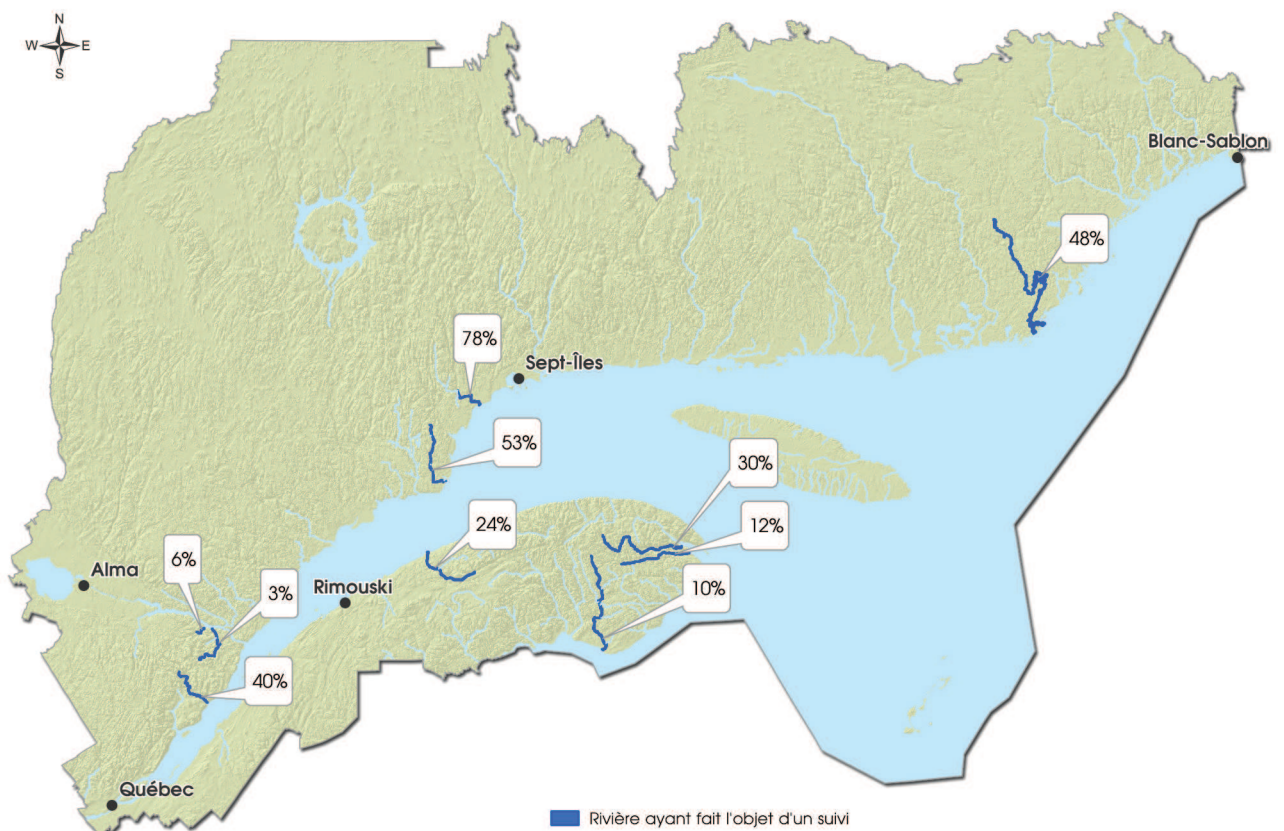


Figure 7.2. Proportion de saumons présentant des signes visibles d'infection par *Anisakis simplex* dans certaines rivières à saumon faisant l'objet d'un suivi, au Québec en 2010



signes cliniques de niveau 1, suivi du second niveau d'intensité tandis que le troisième niveau était le moins fréquent. Ainsi, pour chaque saumon ayant présenté des signes cliniques analogues à ceux du syndrome inflammatoire périanal, l'estimation de l'intensité des signes cliniques était répartie comme suit : 81 % présentaient des signes de niveau 1, 16 % de niveau 2 et seulement 3 % de niveau 3.

L'estimation de la prévalence ainsi que la comparaison entre les rivières doivent toutefois être analysées avec prudence en raison du faible échantillonnage sur certaines rivières et d'un biais possible lié au recours à plusieurs observateurs. De plus, il est important de mentionner que l'estimation de l'intensité des signes cliniques comporte une certaine part de subjectivité.

Tant pour l'estimation de la prévalence que pour l'intensité des signes cliniques, il importe également de prendre en considération le biais inhérent à la représentativité des saumons enregistrés par les pêcheurs. En effet, on ne peut considérer que les poissons sont prélevés aléatoirement dans la rivière. Dans certaines rivières, seuls les madeleineaux (saumon ayant passé un an en mer) peuvent être conservés par les pêcheurs. Pour d'autres cours d'eau la récolte de rédibermarins (saumons ayant passé plusieurs années en mer) est permise pour une fraction de la saison de pêche seulement. Finalement, certains pêcheurs ne conservent que les saumons qu'ils jugent de haute qualité. Un saumon fortement affecté par le syndrome inflammatoire périanal pourrait être dédaigné et remis à l'eau.

#### 7.4. Conclusion

Le syndrome inflammatoire périanal est une maladie en émergence au Québec. Alors qu'en 2007, la majorité des gestionnaires de rivières à saumons interrogés affirmaient ne jamais avoir observé de signes cliniques analogues au syndrome inflammatoire périanal, en 2009 et 2010, ce syndrome était répertorié sur la totalité des rivières surveillées. Au cours de ces deux années de surveillance les signes cliniques associés à ce syndrome ont été observés chez plus d'un saumon sur quatre en 2010 (27 %) et plus d'un saumon sur trois en 2009 (35 %).

Il va sans dire que cette problématique soulève de nombreuses questions tant chez les pêcheurs sportifs que chez les principaux gestionnaires des rivières à saumons du Québec. Différentes hypothèses ont été émises pour expliquer l'apparition de ce syndrome sur le saumon atlantique sauvage

dans le monde. Malheureusement, les raisons précises de l'augmentation de la prévalence et de l'abondance d'*Anisakis* chez ce poisson demeurent inconnues. Toutefois, à la lumière des connaissances scientifiques actuelles, rien n'indique que le syndrome inflammatoire périanal ait un impact sur le taux de survie ou le succès reproducteur du saumon.

#### 7.5. Références

- Abollo, E., C. Gestal, et S. Pascual. 2001. *Anisakis* infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters : an updated perspective. *Parasitol Res* 87: 492-499.
- Deardoff, T.L. et M.L. Kent. 1989. Prevalence of larval *Anisakis simplex* in pen-reared and wild-caught salmon (Salmonidae) from Puget Sound, Washington. *Journal of Wildlife Diseases*, 25 (3), 416-419.
- ICES. 2011. Report of the Working group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 22-31 March 2011, Copenhagen, Denmark. ICES 2011/ACOM:09. 286p.







# 8

## La surveillance en continu du CQSAS

Par Stéphane Lair  
Centre québécois sur la santé des animaux sauvages – FMV

### 8.1. Mise en contexte

Le Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS) a vu le jour en 1993 à la suite d'une entente entre le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (FMV). À la suite de l'adoption de la Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages (SQSAS) en 2005, la structure du CQSAS a été modifiée afin de mieux correspondre à la perception générale qu'en avaient les différents intervenants. Le CQSAS est maintenant considéré comme un centre d'expertise de la FMV qui collabore avec les différents ministères dans le cadre des activités de surveillance de la santé de la faune au Québec.

Dans le cadre de cette entente, l'Université de Montréal (par l'intermédiaire du CQSAS) s'engage, entre autres, à :

- Maintenir ses activités en matière de santé des animaux sauvages;
- Apporter son expertise scientifique et technique aux programmes de surveillance, de prévention ou de contrôle des maladies de la faune;
- Maintenir à son service un médecin vétérinaire spécialisé dans le domaine de la santé de la faune qui pourra, au besoin, conseiller les organismes signataires sur les problématiques touchant la santé de la faune;
- Maintenir un lien étroit avec le Centre canadien coopératif de la santé de la faune (CCCSF);

- Effectuer, à même son laboratoire de pathologie, des analyses sur les animaux de la faune acheminés par le MRNF ou demandées par les parties afin de préciser un diagnostic dans le cadre des activités normales de surveillance;
- Participer au Réseau faune et zoo;
- Conserver et maintenir à jour une banque de données relatives à la santé des animaux sauvages et la rendre accessible aux autres parties;
- Analyser les données recueillies dans la banque de données et informer mensuellement les autres parties;
- Assurer la formation des médecins vétérinaires dans le domaine des maladies des espèces sauvages;
- Favoriser le développement d'un axe de recherche en santé de la faune afin d'augmenter les connaissances sur l'état de santé du cheptel faunique québécois.

L'objectif premier du CQSAS est de maintenir un programme de surveillance en continu des maladies présentes dans le cheptel faunique québécois et de favoriser l'acquisition de connaissances en pathologie et santé de la faune.

### 8.2. Méthode de surveillance en continu

Afin de dresser un portrait complet des analyses effectuées dans le cadre du programme de surveillance en continu des maladies de la faune, tous les spécimens examinés directement au CQSAS, ainsi que ceux examinés dans le

réseau de laboratoires de pathologie animale du MAPAQ (qui participent au programme de surveillance) ont été inclus dans cette section. La soumission de spécimens pour l'investigation d'incidents de mortalités ou de morbidités de la faune est effectuée dans le cadre du programme de surveillance en continue des causes de mortalités et de morbidités de la faune, ainsi que par l'entremise des différents programmes de surveillance ciblés, comme celui de l'influenza aviaire, de la rage du raton laveur, de la maladie chronique débilitante, de la septicémie virale hémorragique et du syndrome du museau blanc. Ces programmes ciblés ont grandement favorisé la soumission de spécimens pour le programme de surveillance en continu des maladies de la faune. Plusieurs spécimens ont aussi été soumis au CQSAS par différentes agences gouvernementales, par des organismes non gouvernementaux et par le public en général dans le but de connaître la cause des mortalités ou des morbidités observées.

Les spécimens soumis dans les laboratoires sont regroupés en incidents qui correspondent à un événement de mortalités ou de morbidités dans une même unité géographique et dans une même période de temps. Un incident peut, par conséquent, être composé de plusieurs spécimens qui sont morts en même temps au même endroit. Lorsqu'un grand nombre de spécimens étaient soumis pour un incident, le pathologiste pouvait faire un sous-échantillonnage parmi les spécimens reçus, pour ne conserver que les meilleurs. Ainsi, l'examen post mortem d'un ou plusieurs spécimens a été réalisé pour chacun des incidents investigués. Dans tous les cas, un examen macroscopique complet a été effectué durant lequel différentes données, tels l'espèce, l'âge, le sexe, l'état corporel et la présence d'anomalies, étaient notées. Des échantillons étaient prélevés sur les différents spécimens en vue des différentes analyses histopathologiques et microbiologiques pertinentes à entreprendre selon les observations faites lors de l'examen macroscopique. À la lumière des résultats d'analyses, un diagnostic était finalement posé pour chaque incident par le pathologiste chargé du cas. Ce diagnostic spécifique habituellement la cause de la mort ou de la maladie, ou bien l'origine de la lésion dans le cas de tissus ou d'organes soumis par des chasseurs, trappeurs et pêcheurs. Tous les diagnostics posés sont ensuite regroupés dans l'une ou plusieurs des catégories suivantes : Trauma, Inanition, Parasitaire, Armes à feu / pièges, Bactérien, Fongique, Prédation, Viral, Métabolique, Noyade, Néoplasie, Empoisonnement/intoxication, Électrocution, Autre, Inconnu/Sans diagnostic.

Toutes les données des nécropsies sont colligées dans la banque de données nationale sur les maladies de la faune du CCCSF. Les rapports de nécropsies sont envoyés aux soumissionnaires pour chaque incident, et des rapports sommaires des cas reçus sont soumis sous forme de tableaux aux principaux intervenants de façon régulière. Finalement, pour certains incidents où un agent potentiel de zoonose est identifié ou suspecté, ou encore pour les incidents ayant attiré une attention médiatique, des avertissements sont transmis par courriel aux principaux intervenants.

### 8.3. Résultats

#### 8.3.1. Échantillonnage

Durant l'année 2010, les différentes agences et les différents organismes participant à la surveillance en continu ont soumis des spécimens reliés à 493 incidents de mortalités ou morbidités en lien avec la faune (Tableau 8.1). Les incidents investigués impliquaient 55 espèces d'oiseaux, 22 espèces de mammifères, 12 de poissons, une espèce de reptiles et une espèce d'amphibiens. Les tableaux 8.2 et 8.3 résument la répartition des incidents en fonction du groupe taxonomique auquel appartenait les spécimens reçus pour analyse pathologique au CQSAS et au MAPAQ durant l'année 2010 (du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2010).

#### 8.3.2. Causes de mortalités et de morbidités

Le tableau 8.4 présente la répartition des incidents en fonction des différentes catégories de mortalités et de morbidités.

##### 8.3.2.1. Traumatismes

Les traumatismes représentent la cause de mortalité la plus fréquente chez les oiseaux soumis, et ils étaient en cause pour 53 % des oiseaux reçus. La majorité des traumatismes sont associés à des collisions avec des véhicules automobiles ou des structures fixes (p. ex. : maisons, fils électriques). Bien que nos données ne puissent pas être extrapolées aux populations sauvages en raison des nombreux biais d'échantillonnage, elles suggèrent néanmoins que les traumatismes sont une cause très importante de mortalité pour l'avifaune.

##### 8.3.2.2. Prédation

Neuf cas de prédation ont été répertoriés, et ce, majoritairement chez des oiseaux. L'apparence des lésions observées sur les carcasses suggère que la majorité de ces

**Tableau 8.1. Répartition des incidents impliquant des animaux sauvages soumis au CQSAS et aux différents laboratoires du MAPAQ en fonction des agences et organismes soumissionnaires, au Québec en 2010.**

Agences et organismes soumissionnaires		Total	Pourcentage
Provinciaux	Ministère des Ressources naturelles et de la faune (MRNF)	293	59,4%
	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)	2	0,4%
	Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ)	10	2,0%
Fédéraux	Pêches et Océans Canada (MPO)	8	1,6%
	Environnement Canada	1	0,2%
Autres	Centres de réhabilitation	145	29,4%
	Municipalité	6	1,2%
	ONG	10	2,0%
	Citoyen	18	3,7%
<b>Total</b>		<b>493</b>	<b>(100 %)</b>

actes de prédation ont été causés par des chats domestiques. Ces observations soulèvent des questions quant à l'impact des chats domestiques, une espèce non native, sur la faune du Québec, et les présents cas laissent croire que cet impact est possiblement sous-estimé.

#### **8.3.2.3. Épisodes d'échouages et d'errances de chiots de phoques de Groenland dans l'estuaire du Saint-Laurent**

Un nombre inhabituellement élevé de chiots de phoques du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*) échoués ou errants a été rapporté au Réseau québécois d'urgences pour les mammifères en 2010. En fait, plus de 100 phoques du Groenland ont été signalés au cours de l'année 2010, ce qui représente plus de 20 fois le nombre moyen de phoques du Groenland signalés annuellement au cours des six dernières années. Environ 90 % de ces signalements a été enregistré au cours des mois de mars et d'avril et impliquait en très grande majorité des blanchons (nouveau-nés). Bien qu'il ne fût pas possible d'effectuer suffisamment de nécropsies afin de pouvoir déterminer hors de tout doute l'origine de cette situation, il semblerait bien que la grande majorité de ces échouages a fait suite à un abandon maternel. Ces abandons seraient vraisemblablement une conséquence de l'absence presque totale de banquises printanières dans les aires de mise bas de cette espèce dans le golfe du Saint-Laurent. En raison de la très faible quantité de sites de mise bas habituels en 2010, les femelles phoques du Groenland ont vraisemblablement dû donner naissance à leurs chiots sur les côtes. Comme il ne s'agit pas de sites naturels pour cette espèce de phoque,

une très grande proportion de ces chiots a probablement été abandonnée avant la période d'allaitement essentielle à leur survie. L'impact de cette mortalité massive de la cohorte de 2010 sur la dynamique de cette population est difficile à déterminer. On peut néanmoins penser que la population, qui est présentement estimée à plus de 6 millions d'animaux, ne sera pas affectée de façon durable par cette mauvaise saison de reproduction. Si la fréquence des mauvaises saisons de glaces augmente au cours des années à venir, on devra s'interroger sur l'impact que cette modification d'habitat aura sur cette population de mammifères marins.

#### **8.3.2.4. Détection des premiers cas du Syndrome du museau blanc chez des chauves-souris au Québec**

Des cas de Syndrome du museau blanc (SMB) ont été détectés chez des chauves-souris échantillonnées par le MRNF lors de la visite d'hibernaculums dans les régions de l'Outaouais et de l'Estrie. Le SMB est une maladie émergente des chauves-souris en Amérique du Nord. Le fungus responsable de cette infection a été identifié récemment : *Geomyces destructans*. Cet organisme fongique est capable de croître dans l'environnement froid et humide des cavernes où se retrouvent les colonies de chauves-souris qui hivernent. Ce syndrome continue d'affecter sérieusement toutes les populations de chauves-souris où il a été détecté en Amérique du Nord en causant une diminution marquée de celles-ci. La détection du SMB au Québec est inquiétante et ne devrait pas être différente de ce qui a été observé jusqu'à maintenant dans les hibernaculums plus au sud.



Tableau 8.2. Nombre d'incidents investigués chez des animaux sauvages par le CQSAS et les différents laboratoires du MAPAQ selon leur groupe taxonomique, au Québec, en 2010.

Groupe taxonomique		Total
Oiseaux	Aigles, éperviers, buses et faucons ( <i>Accipitridae</i> et <i>Falconidae</i> )	133
	Chouettes et hiboux ( <i>Strigiformes</i> )	69
	Canards et oies ( <i>Anatidae</i> )	40
	<i>Passeriformes</i>	38
	Hérons ( <i>Ardeidae</i> )	25
	Goélands, mouettes, sternes et <i>Alcinae</i> ( <i>Laridae</i> )	24
	Dindons et gélinottes ( <i>Phasianidae</i> )	8
	Urubus ( <i>Ciconiidae</i> )	7
	Cormorans et fous ( <i>Phalacrocoracidae</i> et <i>Sulidae</i> )	7
	Plongeurs ( <i>Gaviidae</i> )	3
	Pigeons et tourterelles ( <i>Columbidae</i> )	2
	Martins-pêcheurs ( <i>Ceryllidae</i> )	1
	<b>Nombre total d'oiseaux</b>	<b>357</b>
Mammifères	Cerfs de Virginie et orignaux ( <i>Cervidae</i> )	28
	Chauves-souris ( <i>Vespertilionidae</i> )	25
	Ratons laveurs ( <i>Procyonidae</i> )	19
	Odontocètes ( <i>Monodontidae</i> et <i>Phocoenidae</i> )	8
	Coyotes, renards et loups ( <i>Canidae</i> )	8
	Rongeurs ( <i>Rodentia</i> )	7
	Insectivores	7
	Phoques ( <i>Phocidae</i> )	4
	Mouffettes ( <i>Mephitidae</i> )	3
	Ours ( <i>Ursida</i> )	2
	<i>Mustelidae</i>	1
	Bélugas et marsouins ( <i>Monodontidae</i> et <i>Phocoenidae</i> )	1
	<b>Nombre total de mammifères</b>	<b>113</b>
Poissons et invertébrés	21	
Reptiles	1	
Amphibiens	1	
<b>Total des incidents ayant donné lieu à une investigation</b>	<b>493</b>	

### 8.3.2.5. Vers des méninges chez des orignaux

Une méningo-encéphalite a été diagnostiquée chez 11 orignaux (*Alces americanus*). Certains de ces animaux présentaient des signes neurologiques et ont dû être abattus par les agents de protection de la faune. Dans plusieurs de ces cas, il fut possible de mettre en évidence des larves ou des œufs ayant une morphologie compatible avec le nématode *Parelaphostrongylus tenuis*, communément appelé vers des méninges. Ce parasite, qui est omniprésent (pratiquement 100 %) chez le cerf de Virginie (*Odocoileus*

*virginianus*) au Québec, affecte régulièrement l'orignal chez qui il peut causer la mort. *P. tenuis* est souvent identifié comme un parasite qui peut contribuer au déclin des populations d'orignaux dans les zones où se trouve également le cerf de Virginie.

### 8.3.2.6. Infection respiratoire par *Eucoleus dispar* chez un faucon pèlerin

Un cas d'infection fatale du système respiratoire par *Eucoleus dispar* (Capillariose respiratoire) a été diagnostiqué chez un

Tableau 8.3. Espèces les plus fréquemment impliquées dans les incidents soumis au CQSAS et aux différents laboratoires du MAPAQ, au Québec, en 2010.

Classes	Espèces	Nombre d'incidents
Mammifères	Orignal ( <i>Alces americanus</i> )	26
	Petite chauve-souris brune ( <i>Myotis lucifugus</i> )	21
	Raton laveur ( <i>Procyon lotor</i> )	19
	Béluga ( <i>Delphinapterus leucas</i> )	8
	Renard roux ( <i>Vulpes vulpes</i> )	5
	Taupe à queue velue ( <i>Parascalops breweri</i> )	5
	Faucon émerillon ( <i>Falco columbarius</i> )	38
	Grand héron ( <i>Ardea herodias</i> )	24
	Nyctale de Tengmalm ( <i>Aegolius funereus</i> )	22
	Chouette rayée ( <i>Strix varia</i> )	19
Oiseaux	Cornelle d'Amérique ( <i>Corvus brachyrhynchos</i> )	18
	Grand-duc d'Amérique ( <i>Bubo virginianus</i> )	16
	Goéland à bec cerclé ( <i>Larus delawarensis</i> )	15
	Épervier brun ( <i>Accipiter striatus</i> )	15
	Bernache du Canada ( <i>Branta canadensis</i> )	12
	Épervier de Cooper ( <i>Accipiter cooperii</i> )	12
	Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> )	11
	Buse à queue rousse ( <i>Buteo jamaicensis</i> )	11
	Petite nyctale ( <i>Aegolius acadicus</i> )	10
	Petite buse ( <i>Buteo platypterus</i> )	10
Petit-duc maculé ( <i>Otus asio</i> )	10	

Tableau 8.4. Nombre d'incidents investigués chez des animaux sauvages par le CQSAS et les différents laboratoires du MAPAQ par catégorie de diagnostics, au Québec, en 2010.

Catégories de mortalités / morbidités	Oiseaux	Mammifères	Autres	Total
Trauma	189	13	3	205
Inanition	53	7		60
Parasitaire	8	29	2	39
Arme à feu / piège	15			15
Bactérien	7	6	1	14
Fongique	6	7		13
Prédation	8	1		9
Viral	4	3		7
Métabolique	4		2	6
Noyade	4			4
Néoplasie		3		3
Empoisonnement/Intoxication	2			2
Électrocution	2			2
Autre	6	7		13
Inconnu/Sans diagnostic	48	28	15	91
En cours	1	9		10
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>113</b>	<b>23</b>	<b>493</b>

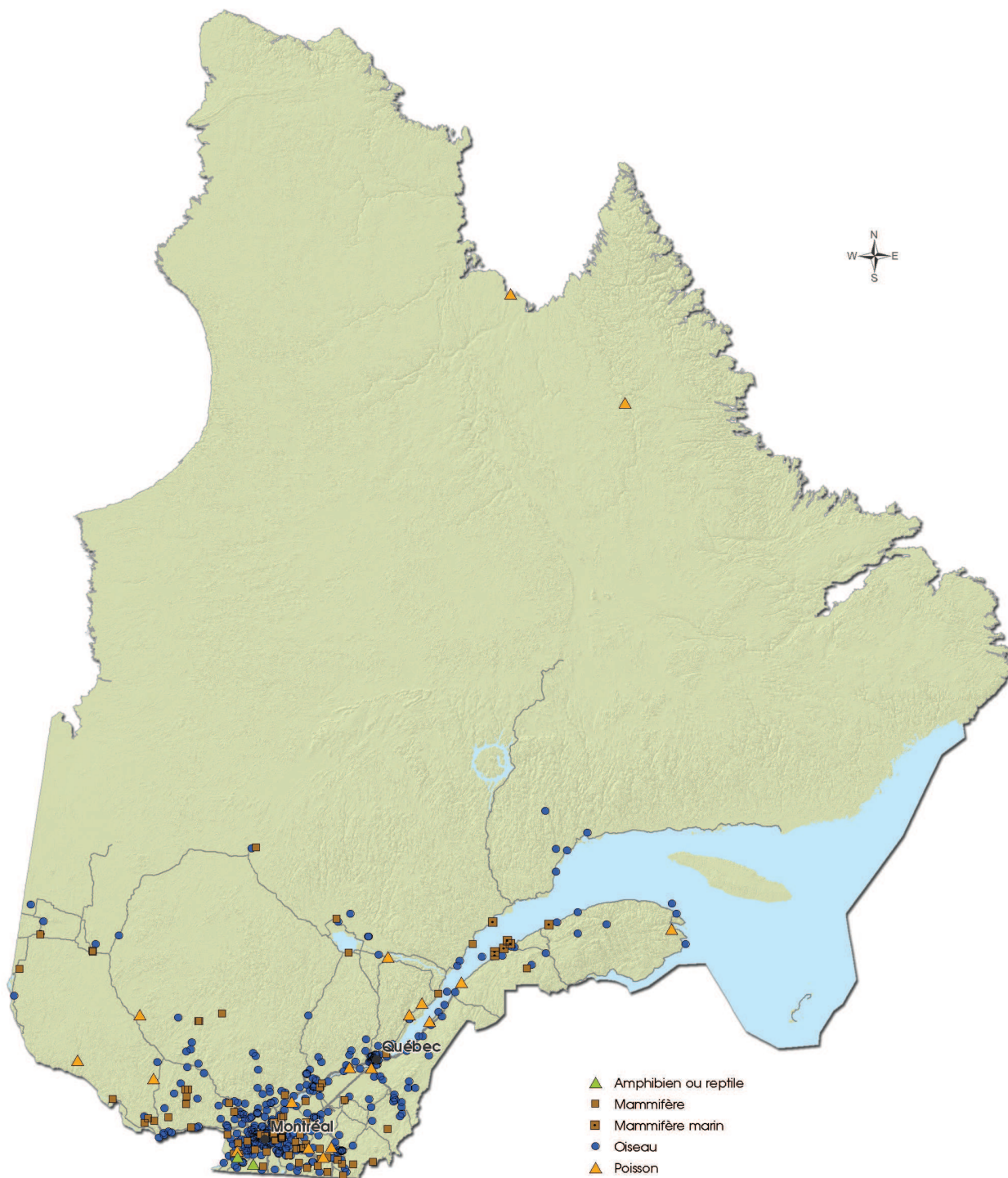


Figure 8.1. Répartition spatiale des incidents investigués par le CQSAS selon le groupe taxinomique en cause, au Québec en 2010

faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Ce nématode est en fait un parasite du système digestif des oiseaux où il ne cause habituellement pas de problème. Il s'agit d'une nouvelle localisation pour ce parasite non-décrite dans la littérature.

#### 8.3.2.7. Gale sarcoptique chez les renards

Trois cas de gale sarcoptique ont été diagnostiqués chez des renards (*Vulpes vulpes*). Ce parasite acarien est endémique dans les populations de renards au Québec. Fait intéressant, quelques loups (*Canis lupus*) ont été rapportés avec des lésions suggérant une gale sarcoptique, ce qui est très inhabituelle. Malheureusement, il n'a pas été possible d'avoir accès à des spécimens nécessaire à la confirmation de cette parasitose chez le loup.

#### 8.3.2.8. Toxoplasmose

Quatre cas de toxoplasmose, trois ratons-laveurs (*Procyon lotor*) et une mouffette rayée (*Mephitis mephitis*) ont été documentés en 2010. Ce parasite, qui provoque habituellement des signes neurologiques pouvant être confondus avec des signes de rage, fait suite à la contamination de l'environnement par des matières fécales de félinés, dont les chats domestiques en zones urbaines et agricoles.

#### 8.3.2.9. Distemper chez les ratons laveurs et mouffettes rayées

Quelques cas d'infection par le virus du distemper ont été recensés chez des ratons laveurs (*Procyon lotor*) et des mouffettes rayées (*Mephitis mephitis*). Causée par un virus du genre des Morbillivirus, cette condition peut affecter plusieurs groupes taxonomiques tels que les canidés (chien domestique, renard, etc.), les procyonidés (raton laveur), les méphitidés (mouffette rayée), les mustélidés (vison, etc.), les phocidés (phoque) et les félinés (lynx). Les animaux infectés par le virus présentent souvent des signes neurologiques similaires à ceux d'un animal enragé. La présence endémique du virus du distemper au Québec montre bien l'importance de la vaccination des chiens domestiques. Toutefois, contrairement à la rage, il n'y a pas d'évidence que ce virus se transmette à l'homme.

#### 8.3.2.10. Virus du Nil occidental

Un cas d'infection par le Virus du Nil occidental a été diagnostiqué chez une buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*). Ceci indique que ce virus est toujours présent au Québec, bien qu'il ne semble plus être associé à des mortalités importantes

comme lors des années suivant son introduction sur le territoire.

#### 8.3.2.11. Intoxication de pigeons

Deux incidents d'empoisonnement intentionnel de pigeons biset (*Columba livia*) ont été documentés en 2010 : un à l'Avitrol® (amino-4 pyridine) et un au Fention. L'Avitrol® est utilisé pour lutter contre des espèces d'oiseaux considérées comme «nuisibles» par exemple les pigeons et les oiseaux noirs. Habituellement appliqué sur des grains de maïs, ce composé cause, chez les oiseaux empoisonnés, des signes neurologiques importants et souvent fatals. L'utilisation du Fention comme avicide est quant à elle illégale.

#### 8.3.3. Programmes de surveillance ciblée et projets de recherche sur la santé de la faune

En plus du Programme de surveillance en continu des maladies chez les animaux sauvages, le CQSAS a été impliqué dans différentes activités de surveillance ciblée et dans différents projets de recherche. Les coûts associés à ces projets spécifiques ont été pris en charge par des fonds additionnels provenant des différents partenaires engagés dans ces mêmes projets.

##### 8.3.3.1. Santé des bélugas du Saint-Laurent

Le suivi des causes de mortalité de cette espèce est effectué en collaboration avec Pêches et Océans Canada (MPO), le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins et l'Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent.

##### 8.3.3.2. État de santé des bœufs musqués du Nunavik et sécurité alimentaire

Divers échantillons provenant de bœufs musqués (*Ovibos moschatus*) abattus lors d'une chasse expérimentale, organisée par le MRNF et la Société Makivik, ont encore une fois été analysés cette année afin d'évaluer l'état de santé de ce troupeau. Ces analyses ont permis de mettre en évidence des infestations par la grande douve du foie (*Fascioloides magna*), la possibilité que ce troupeau ait été exposé à certains sérotypes de Leptospires et à l'agent de la fièvre Q (*Coxiella burnetii*).

##### 8.3.3.3. État de santé des caribous du Nunavik

Un programme d'échantillonnage ciblé de caribous (*Rangifer tarandus caribou*) prélevés par des chasseurs des communautés inuites a été mis en place en collaboration avec le Nunavik Research Center. Ce programme a comme objectif d'évaluer la

santé des caribous récoltés durant les activités traditionnelles de chasse. L'accent est mis sur l'évaluation de l'intensité d'infection par le parasite *Besnoitia tarandi*, qui semble être en progression dans le troupeau de la rivière aux Feuilles.

#### **8.3.3.4. Déterminants des infections à *Pasteurella multocida* chez les eiders à duvet de l'Estuaire du Saint-Laurent**

Projet de recherche en collaboration avec l'UQÀM, le Service canadien de la faune (SCF) et la Société DuvetNor visant à caractériser les facteurs microbiologiques, telle la présence de certaines souches de *Pasteurella multocida*, liés au développement d'épidémies de choléra aviaire chez les eiders à duvet (*Somateria mollissima*).

#### **8.3.3.5. Réseau québécois d'urgences pour les mammifères marins**

Le CQSAS participe au Réseau québécois d'urgences pour les mammifères marins à titre de conseiller vétérinaire. Ce réseau a pour mandat d'organiser, de coordonner et de mettre en œuvre des mesures visant à réduire les mortalités accidentelles de mammifères marins, de secourir des animaux en difficulté et d'intervenir auprès des animaux morts (p. ex. : échoués ou à la dérive).

## **8.4. Discussion et conclusion**

L'examen du tableau 8.2 révèle que le nombre d'oiseaux examinés dépasse de beaucoup celui des mammifères. Le Programme de surveillance intégrée de l'influenza aviaire est sans aucun doute responsable du grand nombre de soumissions aviaires reçues. Ce nombre est par contre moins important que l'an dernier, ce qui suggère une certaine diminution de l'intérêt de la population à signaler les incidents. Les différents groupes d'oiseaux sont relativement bien représentés. Bien qu'il soit difficile d'établir le niveau de surveillance optimal, l'effort de surveillance pour l'avifaune en 2010 semble relativement bon, quoique moins important qu'au cours de l'année précédente.

En 2010, un nombre relativement important de carcasses ou d'échantillons d'originaux et de chauve-souris ont été examinés, en raison de l'effort mis sur la surveillance du syndrome du museau blanc (chauve-souris) est de la maladie chronique débilante (originaux). Plusieurs rats laveurs, soumis dans le cadre du programme de surveillance de la rage, ont aussi été examinés. Outre ces trois espèces, le nombre de mammifères soumis en 2010 fut assez limité. Le niveau de surveillance

effectuée chez les mammifères est donc, en général, plutôt faible. Afin d'augmenter cet effort de surveillance, il serait souhaitable de continuer à sensibiliser les intervenants sur le terrain à l'importance de soumettre des spécimens de mammifères à des fins d'analyse. Il est à noter que la situation est semblable pour les poissons, les reptiles et les amphibiens.

Plus de la moitié des cas soumis l'ont été par le MRNF. Cette proportion élevée est une conséquence, entre-autres de la mise en place des différents programmes de surveillances ciblés. Environ le tiers des soumissions proviennent des centres de réhabilitation de la faune, comme la Clinique des oiseaux de proie (COP), associée à l'Union québécoise pour la réhabilitation des oiseaux de proie (UQROP). Par ailleurs, une proportion élevée des incidents soumis au CQSAS par la COP provenait en premier lieu de bureaux du MRNF. Le nombre de soumissions provenant d'autres agences ou organismes gouvernementaux, comme Parcs Canada, la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ) et le MPO, reste assez faible. Il serait d'ailleurs souhaitable d'augmenter la visibilité du Programme de surveillance en continu de la CQSAS auprès de ces différents organismes.

En terminant, on se doit de souligner l'implication du CQSAS dans la formation de vétérinaires dans le domaine de la santé de la faune. En effet, au cours de l'année 2010, 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 quatre étudiants de deuxième cycle.

## **8.5. Remerciements**

Nous tenons à remercier toute l'équipe du CQSAS, incluant le pathologiste vétérinaire André Dallaire, les étudiants de deuxième cycle Guylaine Séguin, Julie Ducrocq et Sylvain Larrat, ainsi que l'équipe technique composée de Kathleen Brown, Viviane Casaubon, Audrey Daigneault-St-Germain et Mélanie Laquerre. 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 Stratégie sur la santé des animaux sauvages, le MRNF, le MAPAQ et le MSSS. De plus, il est essentiel de remercier les agences et organismes gouvernementaux soutenant financièrement les activités du CQSAS et du CCCSF. Finalement, merci à tous les organismes fédéraux, provinciaux, municipaux et autres qui font parvenir des spécimens au CQSAS. Ce réseau permet au centre de maintenir ses

connaissances sur les maladies de la faune présentes sur le territoire québécois.







*Ressources naturelles  
et Faune*

Québec

