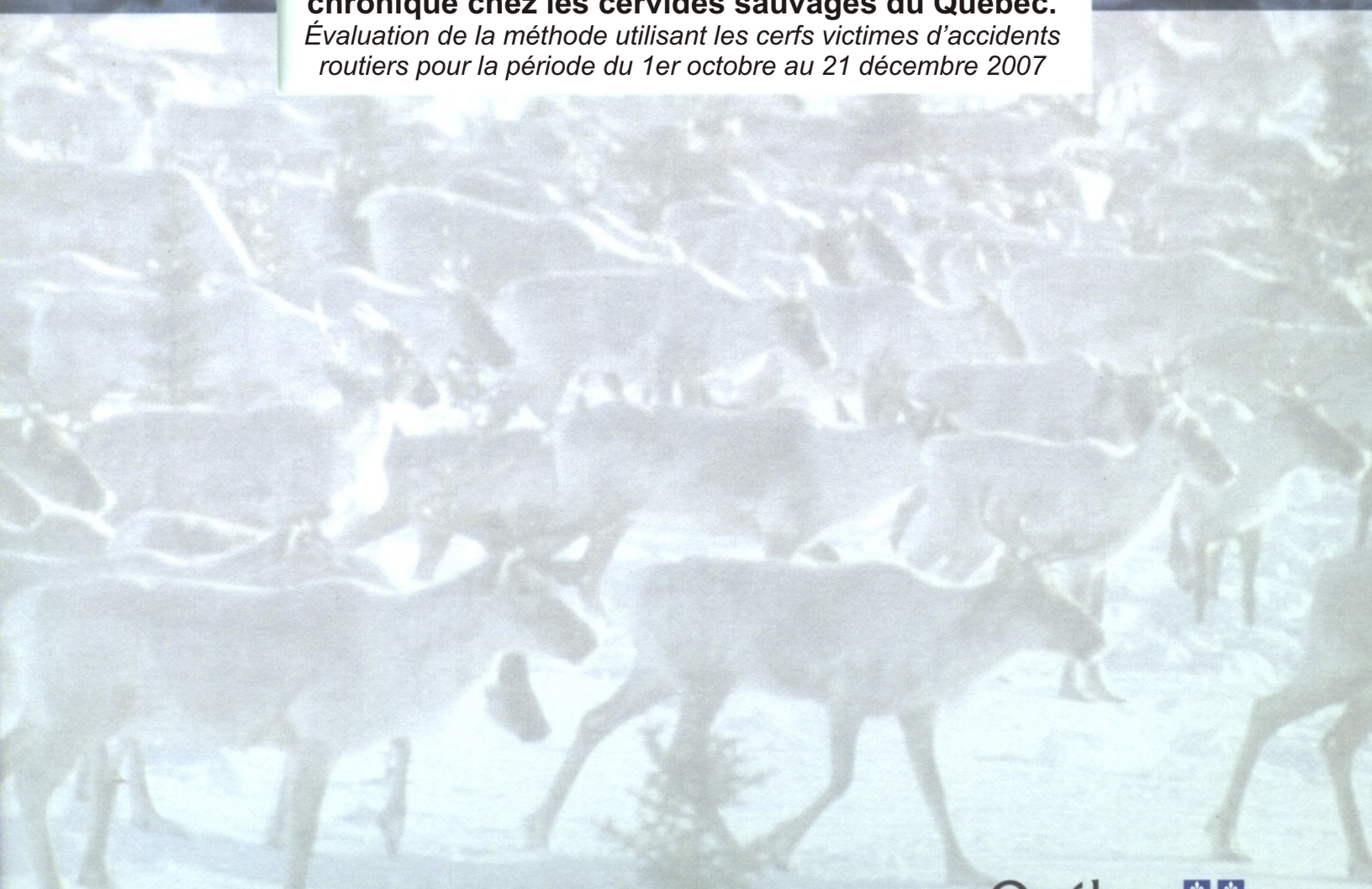


Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**



**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*



**Programme de surveillance de la maladie débilante
chronique chez les cervidés sauvages du Québec.**

*Évaluation de la méthode utilisant les cerfs victimes d'accidents
routiers pour la période du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007*

Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats

**Programme de surveillance de la maladie débilite
chronique chez les cervidés sauvages du Québec**

*Évaluation de la méthode utilisant les cerfs victimes d'accidents routiers pour la
période du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007*

**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Québec, Juin 2008**

Réalisation

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
Service de la faune terrestre et de l'avifaune
880 chemin Sainte-Foy, 2^{ème} étage
Québec (Québec) G1S 4X4

Par

Isabelle Laurion Service de la biodiversité et des maladies de la faune
Sophie Plante Service de la biodiversité et des maladies de la faune

Avec la collaboration de

Michel Huot Service de la faune terrestre et de l'avifaune
Frédéric Lelièvre Service de la biodiversité et des maladies de la faune

Juin 2008

Référence à citer :

LAURION, I., S. PLANTE, M. HUOT, F. LELIÈVRE. 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 1^{er} octobre au 21 décembre 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 23 p.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2008.
ISBN : 978-2-550-53190-6 (version imprimée)
 978-2-550-53191-3 (pdf)

Disponible sur Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca/guichet/publications

RÉSUMÉ

La maladie débilitante chronique des cervidés (MDC) est une maladie évolutive du système nerveux central qui est causée par une accumulation de prions anormaux. Elle fait partie de la famille des encéphalites spongiformes transmissibles au même titre que l'encéphalopathie spongiforme bovine (la maladie de la vache folle), la tremblante du mouton et la maladie de Creutzfeldt Jakob chez l'homme. La MDC est mortelle et il n'y existe aucun traitement. Elle affecte les cervidés (cerfs de Virginie, wapiti, cerf mulet et orignal), tant ceux de la faune sauvage que ceux d'élevage. La MDC est en expansion en Amérique du Nord. Elle a été détectée dans deux provinces canadiennes (l'Alberta et la Saskatchewan) et dans 14 états américains, dont l'État de New York.

Dans le but de détecter, le cas échéant, l'introduction de la maladie chez les cervidés sauvage du Québec, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a mis en place en 2007 un programme de surveillance de la MDC. Ce dernier était basé sur la collecte et l'analyse de cerfs de Virginie victimes d'accidents routiers dans l'extrême sud de la province, à proximité de l'état de New York.

Le présent document dresse un bilan des activités de surveillance de la MDC chez les cervidés sauvages qui se sont déroulées du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007. Tous les cerfs échantillonnés durant le programme de surveillance ont été analysés et aucun cas de MDC n'a été décelé. L'objectif principal du document est d'évaluer l'efficacité de la méthode utilisant uniquement les animaux victimes d'accidents routiers pour détecter la présence de la MDC. Cette évaluation permet de conclure que cette méthode permettrait une surveillance efficace de la MDC chez les cervidés sauvages dans l'extrême sud du Québec (95 % de probabilités de détection si la maladie est présente chez 1 % de la population) à condition de l'appliquer sur deux années entières consécutives.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	ii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
INTRODUCTION	1
OBJECTIFS	2
MÉTHODE.....	2
Spécimens ciblés.....	2
Territoire échantillonné.....	2
Plan d'échantillonnage.....	5
Collecte des spécimens	6
Analyse des échantillons.....	7
RÉSULTATS.....	8
Collecte de têtes de cerfs de Virginie victimes d'accidents routiers	8
Probabilités de détecter la MDC et tailles échantillons visées	11
Spécimens collectés autrement que par les accidents de la route	12
Résultats des analyses.....	13
DISCUSSION.....	14
Collecte de têtes de cerfs de Virginie	14
Atteinte de l'objectif pour l'ensemble du territoire échantillonné.....	14
Atteinte des objectifs par unité de surveillance et prévisions pour les années à venir	14
ANALYSE DES COÛTS DU PROGRAMME.....	17
CONCLUSION.....	18
RECOMMANDATIONS	19
REMERCIEMENTS.....	21
RÉFÉRENCES	22
ANNEXE 1 : Prise de mesure pour l'estimation de l'âge du cerf de Virginie	24
ANNEXE 2 : Détermination de l'âge du cerf de Virginie selon la dentition	25
ANNEXE 3 : Pose de l'étiquette sur l'oreille ou à la base du panache	26
ANNEXE 4 : Modèle d'étiquette.....	27
ANNEXE 5 : Formulaire de terrain.....	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Délimitation des cinq unités de surveillance (les annotations alphanumériques (ex. 8N) font référence aux zones de chasse).....	3
Figure 2.	Nombre de cerfs victimes d'accidents routiers par mois (à partir des données du ministère des Transports du Québec (MTQ) pour 2006-2007) dans le secteur échantillonné.....	5
Figure 3.	Territoire couvert par les différents intervenants impliqués dans la collecte des spécimens.....	7
Figure 4.	Répartition des spécimens recueillis dans le cadre de la surveillance de la maladie débilitante chronique dans l'extrême sud du Québec du 1 ^{er} octobre au 21 décembre 2007.....	10
Figure 5.	Nombre moyen de spécimens collectés par jour.....	11
Figure 6.	Répartition des spécimens collectés par les agents de la protection de la faune lors de saisies ou de l'abattage d'animaux suspects entre le 1 ^{er} octobre et le 21 décembre 2007.....	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Description du territoire échantillonné	4
Tableau 2. Quantité et répartition des têtes de cerfs victimes d'accidents routiers amassées lors de la campagne de surveillance de 2007 (1 ^{er} octobre au 21 décembre).....	9
Tableau 3. Nombre de cerfs de Virginie victimes d'accidents routiers collectés par les différents intervenants pour la période du 1 ^{er} octobre au 21 décembre 2007	10
Tableau 4. Probabilités de détecter la MDC selon les tailles échantillons accumulées lors de la campagne de surveillance de 2007 (1 ^{er} octobre au 21 décembre) et tailles échantillons visées.....	12
Tableau 5. Estimation du nombre d'échantillons qui pourraient être amassés si tous les spécimens disponibles étaient collectés	15
Tableau 6. Dépenses prévues et réalisées par le MRNF dans le cadre du programme de surveillance de la MDC 2007, du 1 ^{er} octobre au 21 décembre 2007	17

INTRODUCTION

La maladie débilitante chronique des cervidés (MDC) est actuellement en expansion en Amérique du Nord. L'introduction de cette maladie au Québec pourrait avoir un impact important sur la santé des cervidés sauvages, les activités de chasse, les exportations de cervidés ou de produits de cervidés et les activités agricoles, ce qui engendrerait des retombées socio-économiques négatives majeures dans ces secteurs d'activités (Groupe d'experts scientifiques sur la Maladie débilitante chronique 2004).

Depuis son apparition en 1967 au Colorado, la MDC s'est manifestée tant au niveau des animaux sauvages que des animaux d'élevage de différentes espèces. Jusqu'à ce jour, on a recensé des cas de la maladie chez le wapiti (*Cervus elaphus*), le cerf mulot (*Odocoileus hemionus*), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) (Spraker *et al.* 1997) et l'orignal (*Alces alces*) (Baeten *et al.* 2007).

La maladie débilitante chronique des cervidés est une maladie évolutive mortelle du système nerveux central. Cette maladie à prions fait partie de la famille des encéphalites spongiformes transmissibles (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) chez l'homme.

On ne connaît pas avec certitude le mode de transmission de la MDC, mais la présence du prion notamment dans la salive, le sang et le système digestif (donc potentiellement dans les fèces) des animaux atteints, permet de croire que la transmission pourrait se faire entre la femelle et ses jeunes, par contact direct entre les animaux et aussi par contact indirect via l'environnement (Mathiason *et al.* 2006).

Les signes cliniques de la maladie commencent généralement à se manifester après une période d'incubation de 18 à 48 mois (William 2005). L'accumulation de protéines prions anormales 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 :

- Comportement agressif anormal, signes de panique;
- Incapacité d'évaluer avec exactitude les distances et l'espace;
- Dépression ou manque d'intérêt envers les animaux qui l'entourent;
- Salivation excessive;
- Animal très maigre et pelage terne.

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 pendant les 18 mois qui précèdent la mort des individus atteints (Williams, Kirkwood and Miller 2001).

Actuellement, nous n'avons aucune indication que la maladie soit présente au Québec. Cependant, la MDC a été détectée dans deux provinces canadiennes (l'Alberta et la Saskatchewan) et dans 14 états américains, dont l'État de New York (Chronic Wasting Disease Alliance 2008) d'où il est possible que les déplacements naturels du cerf de Virginie favorisent la progression de la maladie vers le Québec.

OBJECTIFS

Afin d'être en mesure de détecter rapidement l'introduction de la maladie en provenance des États-Unis, un programme de surveillance de la MDC chez les cervidés sauvages a été mis en place en 2007 par le Service de la biodiversité et des maladies de la faune (SBMF). L'objectif de ce programme était de déterminer, avec un seuil de confiance de 95 %, si la MDC est présente à une prévalence d'au moins 0,5 % dans la population de cerfs de Virginie sauvages de l'extrême sud du Québec.

Le présent rapport a pour objectif d'analyser l'efficacité d'une surveillance de la MDC qui utiliserait les cerfs de Virginie adultes (≥ 18 mois) victimes d'accidents routiers dans les régions de l'Estrie et de la Montérégie.

MÉTHODE

Spécimens ciblés

Seuls les cerfs adultes, c'est-à-dire âgés d'au moins 18 mois, ont été retenus pour analyse. En effet, étant donné la période d'incubation normale de la maladie qui est d'un minimum de 18 mois (Groupe d'experts scientifiques sur la Maladie débilite chronique 2004), les cerfs qui n'ont pas dépassé cet âge ont normalement peu de chance d'avoir accumulé suffisamment de prions pour que ceux-ci soient détectés lors de l'analyse.

L'obex (situé sur la surface ventrale du cerveau) et les ganglions rétro pharyngiens sont les structures les plus propices à analyser pour détecter la présence du prion pathogène puisqu'il se concentre à ces endroits. Puisque ces structures sont localisées dans la tête, le programme de surveillance vise à collecter des têtes de cerfs de Virginie.

Territoire échantillonné

Le secteur qui a été sélectionné pour la réalisation de la surveillance, se trouve à l'extrême sud de la province, dans les régions administratives de la Montérégie et de l'Estrie. Ce secteur a été jugé plus à risque pour l'introduction de la MDC étant donné les deux aspects suivants :

- 1) Sa proximité avec l'état de New York où des cas de MDC ont été détectés en 2005;
- 2) Sa forte population de cerfs de Virginie.

Afin de délimiter le territoire d'étude, le découpage déjà existant des zones de chasse, couplé au découpage des municipalités régionales de comté (MRC), a été utilisé. Au départ, les MRC ciblées du sud du Québec ont été sélectionnées, puis celles-ci ont été regroupées en fonction des zones de chasse pour créer cinq unités de surveillance (figure 1). Ainsi, seules les portions désirées des zones de chasse se situant dans l'extrême sud de la province (zones de chasse 4, 5, 6 et 8) ont été ciblées. Toutefois, une partie de la zone de chasse 7 Sud a été incluse *a posteriori* et de façon accessoire, car ce secteur était couvert par des intervenants déjà impliqués dans la collecte des spécimens plus au sud.

Dans chaque MRC visée, les intervenants responsables de la collecte des animaux victimes d'accidents routiers ont été contactés et impliqués dans le processus de collecte d'échantillon.

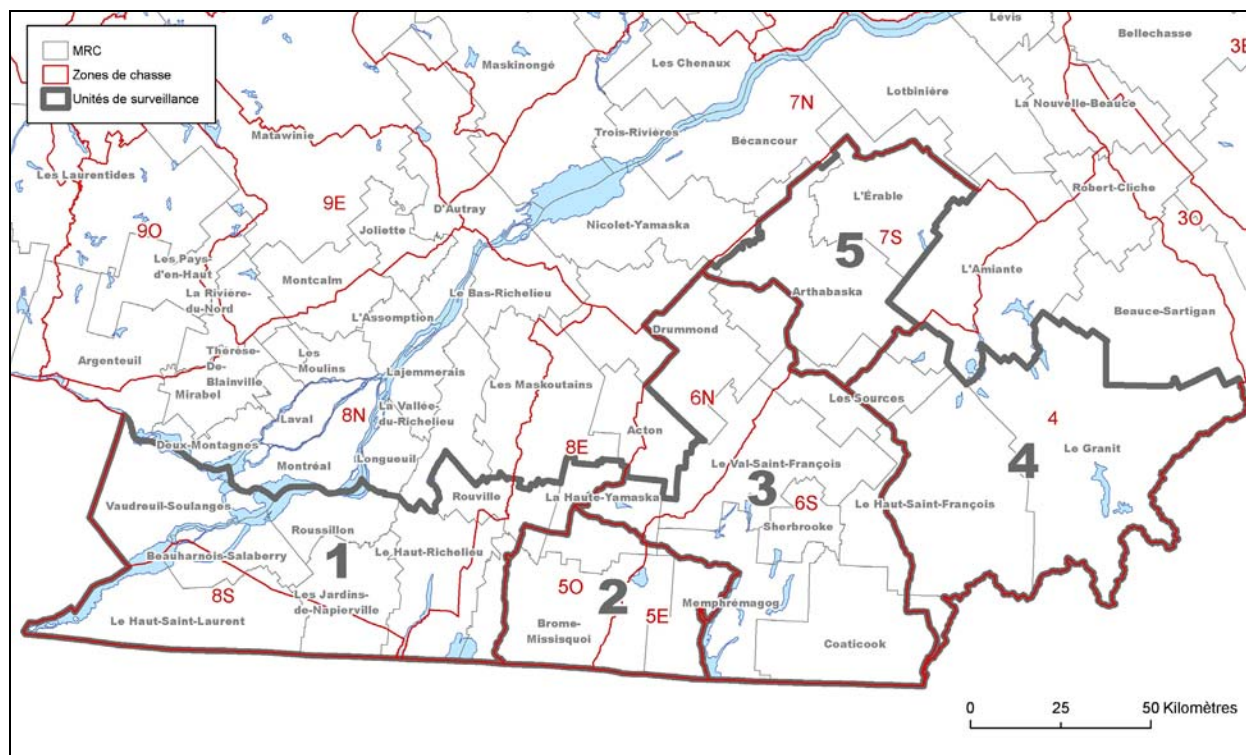


Figure 1. Délimitation des cinq unités de surveillance (les annotations alphanumériques (ex. 8N) font référence aux zones de chasse)

Le secteur ciblé (tableau 1) possède des densités de cerfs de Virginie parmi les plus élevées de la province, avec une densité moyenne de 6,2 cerfs/km² d'habitat. La population de cerfs adultes (âgés d'au moins 18 mois) y est estimée à 47 169. Ce territoire inclut la totalité de la zone de chasse 5 ainsi qu'une portion des zones de chasse 4, 6, 7 Sud et 8, pour un total de 22 202 km² de superficie totale. Il se situe dans un paysage agroforestier.

Tableau 1. Description du territoire échantillonné

Unité de surveillance	Superficie totale (km ²)	Habitat du cerf ¹ (km ²)	Zone de chasse échantillonnée (et proportion)	MRC échantillonnées	Densité (cerfs/km ²)	
					Totale ²	≥ 18 mois
1	6 090	967	8 (46 %)	Beauharnois-Salaberry, Brome-Missisquoi, Drummond, La Haute-Yamaska, Le Haut-Richelieu, Le Haut-Saint-Laurent, Les Jardins-de-Napierville, Roussillon, Rouville, Vaudreuil-Soulanges	7,3	4,8
2	2 175	1 559	5 (100 %)	Brome-Missisquoi, La Haute-Yamaska, Memphrémagog, Rouville	8,1	5,3
3	6 191	3 737	6 (95 %)	Arthabaska, Coaticook, Drummond, La Haute-Yamaska, Le Haut-Saint-François, Le Val-Saint-François, Les Sources, Memphrémagog, Sherbrooke	5,4	3,5
4	5 257	4 022	4 (65 %)	Arthabaska, Coaticook, Le Granit, Le Haut-Saint-François, Les Sources	4,8	3,1
5	2 491	1 469	7 Sud (75 %)	Arthabaska, Drummond, L'Érable, Les Sources	9,0	5,9
Total	22 202	11 754				
Moyenne					6,2	4,0

¹ La superficie de l'habitat du cerf a été ajustée en fonction de la proportion de la zone de chasse échantillonnée.

² Les estimations de densité sont basées sur les inventaires des zones de chasse réalisés entre 2004 et 2007 (Lussier, Sirois et Dicaire 2008; Milette 2007; Dicaire 2006; Huot 2006; Gosselin, Dubois et Lussier 2005).

Plan d'échantillonnage

Comme les accidents routiers impliquant des cerfs de Virginie sont fréquents dans les secteurs ciblés, il a été décidé d'utiliser les animaux victimes d'accidents routiers comme échantillons pour détecter la MDC. De plus, puisque cette maladie affecte les capacités d'évaluation et de réaction des individus infectés, ces derniers seraient plus susceptibles d'être victimes de collisions que les cerfs en bonne santé (Krumm *et al.* 2005). Ainsi, ce segment de la population serait particulièrement favorisé pour la détection de la MDC puisque, selon une étude récente, la prévalence de la maladie y serait plus élevée que dans l'ensemble de la population (Krumm *et al.* 2005). En posant l'hypothèse que la prévalence de la maladie est deux fois plus élevée parmi les cerfs victimes d'accidents routiers, la taille échantillon nécessaire pour détecter la maladie dans l'ensemble de la population en supposant une prévalence de 0,5 % est la même que celle nécessaire pour détecter la maladie parmi les cerfs victimes d'accidents routiers en supposant une prévalence de 1 %.

Étant donné les nombreux déplacements reliés à la période de rut des cerfs durant l'automne, les accidents routiers sont particulièrement abondants tout au long de cette saison (figure 2). De plus, les températures fraîches en cette période permettent une dégradation moins rapide des carcasses, et par conséquent des tissus à analyser. Pour ces raisons, nous avons privilégié l'automne pour effectuer la collecte de spécimens.

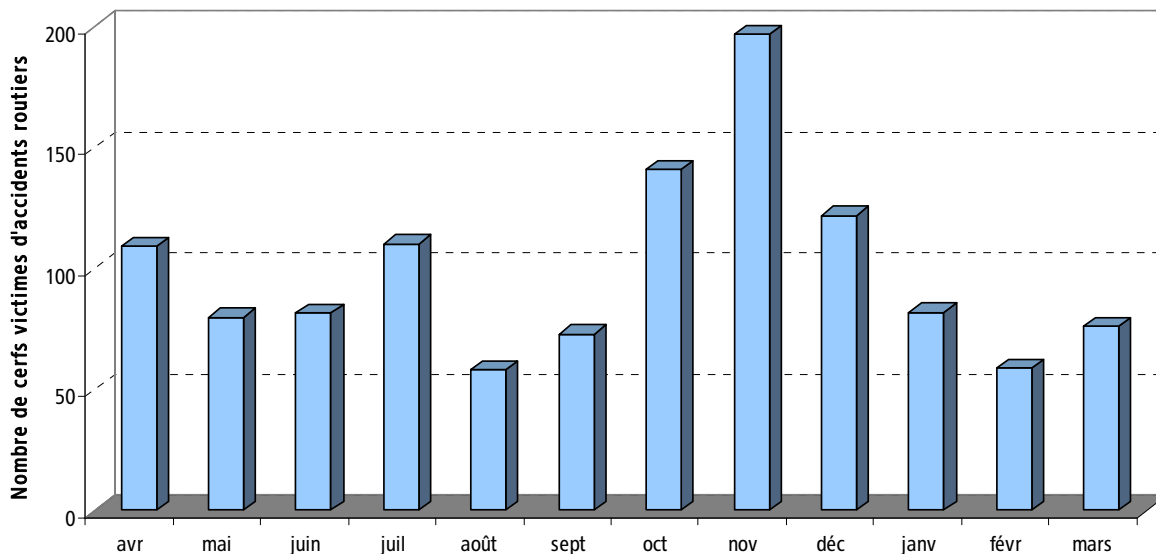


Figure 2. Nombre de cerfs victimes d'accidents routiers par mois (à partir des données du ministère des Transports du Québec (MTQ) pour 2006-2007) dans le secteur échantillonné

En supposant que 65 % de la population de cerfs du secteur à échantillonner est âgée d'au moins 18 mois à l'automne (S. Lefort, comm. pers.), ce segment de la population a été évalué à environ 47 169. Ainsi, la taille échantillon nécessaire pour détecter au moins un animal infecté (en supposant un taux de prévalence de 0,5 % dans l'ensemble de la population et un seuil de confiance de 95 %) était de 332 cerfs adultes victimes d'accidents routiers. Or, selon les statistiques du ministère des Transports du Québec (MTQ), 400 à 600 cerfs (jeunes et adultes

sans distinction) ont été victimes d'accidents de la route d'octobre à décembre 2006 dans les régions sélectionnées. Si 65 % de ces cerfs étaient âgés d'au moins 18 mois, la probabilité de collecter la taille échantillon nécessaire était bonne.

Collecte des spécimens

La collecte des cerfs victimes d'accidents routiers était effectuée par les entreprises de récupération (Récupération Maillé, Bouchard Récupération, A.M.R. Fourrière et Récupération Bernard Dupont), les employés du MTQ de Foster, ceux de la Société Protectrice des Animaux (SPA) de Granby et des municipalités de Bromont et de Dunham (figure 3). Certains critères prédéfinis permettaient de sélectionner seulement les adultes âgés d'au moins 18 mois, comme la mesure du pied arrière, (annexe 1), ou encore la présence de six dents jugales (annexe 2). Lorsque l'animal répondait aux critères de collecte, une étiquette y était attachée (annexe 3). Sur cette étiquette (annexe 4), les coordonnées GPS du lieu de l'accident, la date, le sexe de l'animal et le nom de l'intervenant étaient notés. Selon les ententes, la tête pouvait être directement collectée par l'employé de l'entreprise de récupération et entreposée dans un congélateur. Dans d'autres cas, le MTQ de Foster, la SPA de Granby ou les municipalités de Bromont et de Dunham acheminaient la carcasse entière au site d'enfouissement R.I.E.D.S.B.M (Régie Intermunicipale d'Élimination de Déchets Solides de Brome-Missisquoi). L'entreprise de récupération A.M.R. Fourrière, pour sa part, collectait les carcasses entières et les congelait.

Un technicien était appelé à se rendre périodiquement au site d'enfouissement R.I.E.D.S.B.M. et chez les entreprises de récupération (figure 3) pour prélever la tête des carcasses ou recueillir les têtes déjà congelées. Un numéro d'identification unique était attribué à chacune des têtes et l'information contenue sur l'étiquette était consignée sur un formulaire de terrain (annexe 5). Après chaque journée de collecte, les informations du formulaire étaient saisies dans un fichier informatique *Microsoft Access* qui permettait une compilation des données récoltées.

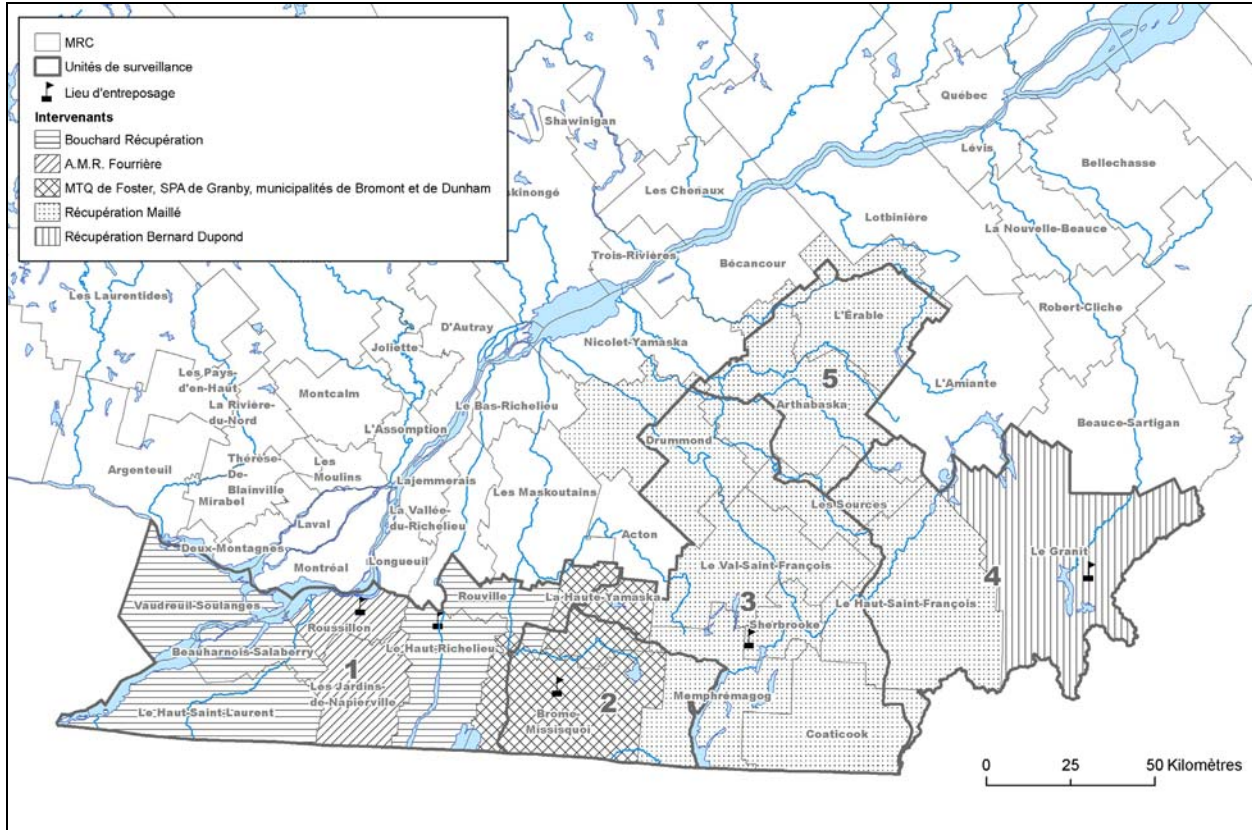


Figure 3. Territoire couvert par les différents intervenants impliqués dans la collecte des spécimens

Analyse des échantillons

Les têtes collectées étaient acheminées congelées au laboratoire de pathologie animale du ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation du Québec (MAPAQ) de l’Assomption où l’obex et les ganglions rétro pharyngiens étaient prélevés et analysés.

La technique ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay) était utilisée pour déceler la présence du prion dans les tissus non fixés. Les résultats étaient ensuite transmis par courriel au bureau du MRNF de Québec.

RÉSULTATS

Collecte de têtes de cerfs de Virginie victimes d'accidents routiers

Le tableau 2 et la figure 4 présentent la répartition des têtes de cerfs de Virginie collectées par le biais des accidents de la route pour la période s'échelonnant du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007. Un total de 312 têtes a été amassé dans l'ensemble de la zone de surveillance. De ce nombre, cinq échantillons se sont avérés non utilisables. Dans la plupart des cas, le matériel cible ne pouvait être analysé à cause de l'autolyse des tissus ou de leur mauvais état à la suite de la collision. Les 307 autres échantillons ont été analysés et se sont tous avérés négatifs pour la MDC.

Dans certaines MRC, très peu de spécimens ont été recueillis. Ainsi, dans les MRC de Beauharnois-Salaberry et de Vaudreuil-Soulanges, aucun spécimen n'a été collecté alors que dans les MRC de Haut-Saint-Laurent, Rouville, Le Granit et Le Haut-Richelieu, respectivement, seulement un, un, deux et trois spécimens ont été collectés (tableau 2).

Le sexe des animaux a été noté à partir du 2 novembre 2007. Ainsi près de 60 % des spécimens (188/312) amassés ont été sexés. Parmi ceux-ci, 65 % étaient des femelles et 35 % des mâles.

Les têtes prélevées par les entreprises de récupération Récupération Maillé, Récupération Bernard Dupont et Bouchard Récupération s'élèvent au nombre de 222. Les techniciens ont eu à prélever 90 têtes, soit 68 têtes au site d'enfouissement R.I.E.D.S.B.M. et 22 têtes à l'entreprise de récupération A.M.R. Fourrière. Le tableau 3 présente la répartition des carcasses et/ou têtes de cerfs collectées par les différents intervenants dans les MRC échantillonnées.

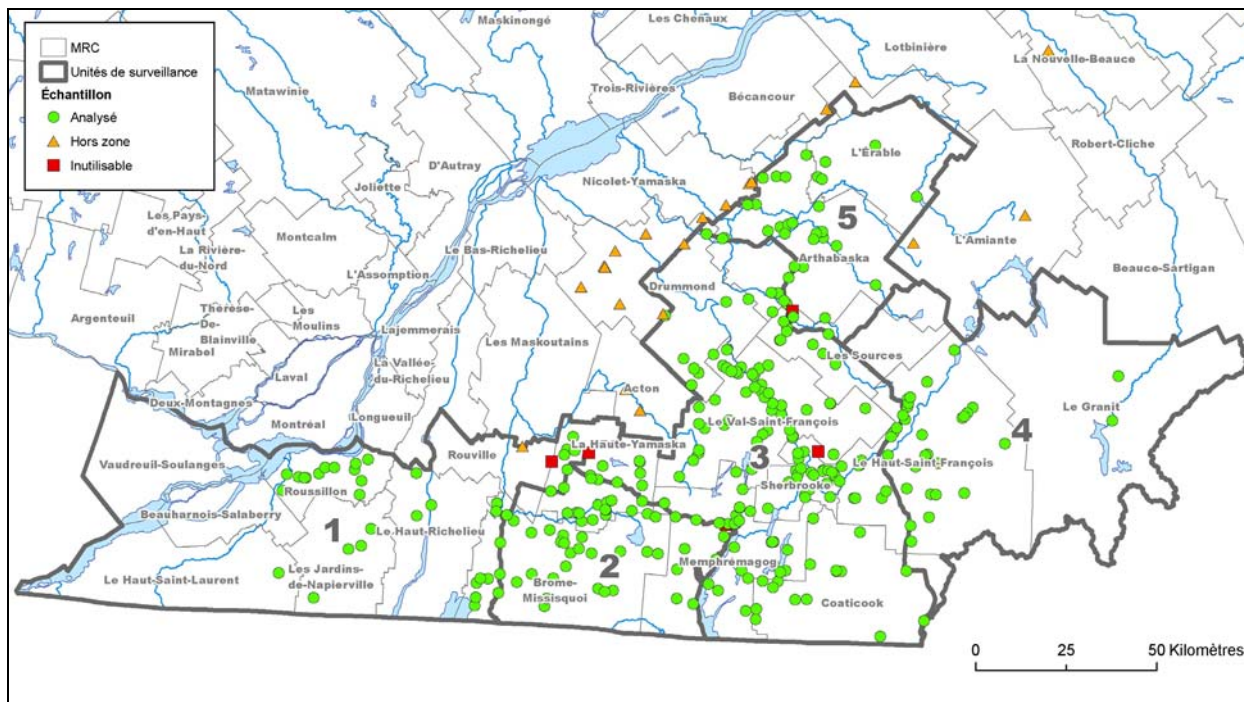
Tableau 2. Quantité et répartition des têtes de cerfs victimes d'accidents routiers amassées lors de la campagne de surveillance de 2007 (1^{er} octobre au 21 décembre)

Unité de surveillance	MRC	Nombre de têtes envoyées pour analyse		
		Total	Inutilisable	Analysé
1	Beauharnois-Salaberry	0		0
	Brome-Missisquoi	12		12
	La Haute-Yamaska	8	1	7
	Le Haut-Richelieu	3		3
	Le Haut-Saint-Laurent	1		1
	Les Jardins-de-Napierville	4		4
	Roussillon	13		13
	Rouville	1	1	0
	Vaudreuil-Soulanges	0		0
Total 1		42	2	40
2	Brome-Missisquoi	25		25
	La Haute-Yamaska	14		14
	Memphrémagog	9		9
	Rouville	0		0
Total 2		48		48
3	Arthabaska	6		6
	Coaticook	13		13
	Drummond	7		7
	La Haute-Yamaska	9		9
	Le Haut-Saint-François	12		12
	Le Val Saint-François	45		45
	Les Sources	8		8
	Memphrémagog	30	1	29
	Sherbrooke	24	1	23
Total 3		154	2	152
4	Arthabaska	0		0
	Coaticook	2		2
	Le Granit	2		2
	Le Haut-Saint-François	27		27
	Les Sources	0		0
Total 4		31		31
5	Arthabaska	27		27
	Drummond	1		1
	L'Érable	5		5
	Les Sources	4	1	3
Total 5		37	1	36
Total		312	5	307

Tableau 3. Nombre de cerfs de Virginie victimes d'accidents routiers collectés par les différents intervenants pour la période du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007

Intervenants	Nombre de spécimens collectés
A.M.R Fourrière	22
MTQ de Foster, SPA de Granby et municipalités de Bromont et de Dunham	68
Récupération Bernard Dupont	1
Récupération Maillé	221
Bouchard Récupération	0
Total	312

Dix cerfs additionnels ont été amassés dans les MRC d'Acton (2), de Bécancour (1), de La Nouvelle-Beauce (1), de L'Amiante (2), des Maskoutains (1) et de Nicolet-Yamaska (3) (figure 4), mais comme ces dernières MRC n'ont pas été systématiquement échantillonnées, leur superficie ainsi que les spécimens qui y ont été collectés, n'ont pas été pris en compte dans l'analyse de l'efficacité de la méthode utilisant les animaux victimes d'accidents routiers. Six autres spécimens ont été collectés dans une partie de la zone de chasse 8 (MRC de Drummond) qui n'était pas ciblée. De plus, cinq têtes de cerfs ont été collectées dans la zone de chasse 7 N (MRC de Drummond : 4, MRC de L'Érable : 1). Comme cette zone de chasse n'était pas ciblée dans notre plan d'échantillonnage, ces spécimens n'ont pas été considérés dans l'analyse de l'efficacité de la méthode.

**Figure 4. Répartition des spécimens recueillis dans le cadre de la surveillance de la maladie débilitante chronique dans l'extrême sud du Québec du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007**

Le nombre moyen (par semaine) de têtes amassées par jour a varié de 1,6 à 5,6 au cours de la période de référence, avec deux sommets, le premier vers la fin octobre - début novembre (23 octobre au 10 novembre) et le deuxième en début décembre (4 au 13 décembre) (figure 5). Durant ces périodes, une moyenne de cinq cerfs et plus étaient collectés chaque jour. Pour trois spécimens, l'information relative à la date de collecte n'était pas disponible.

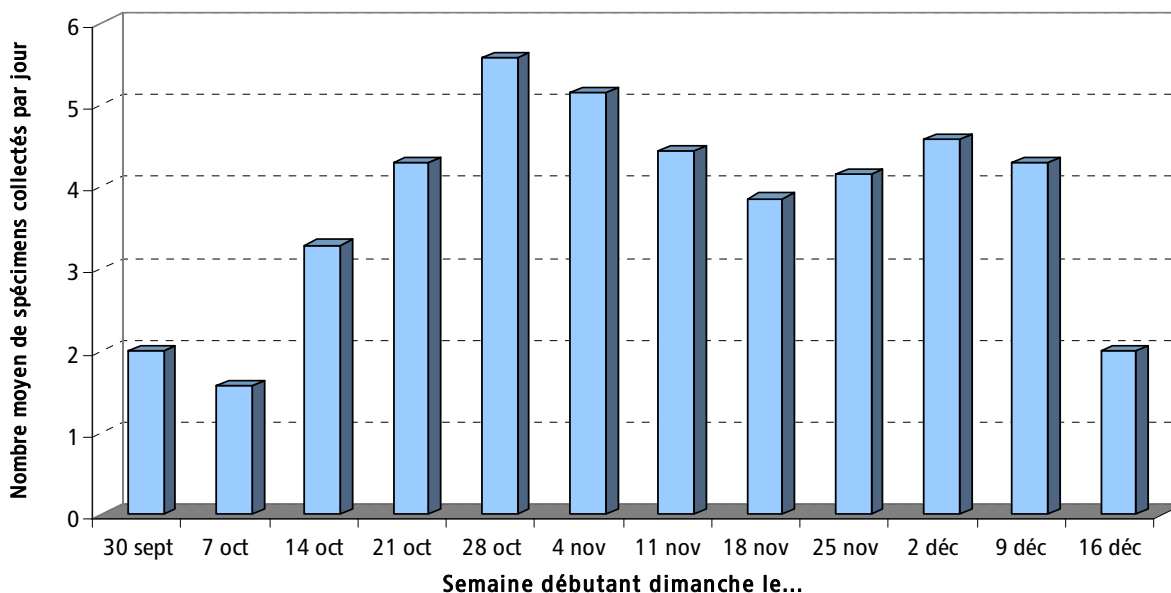


Figure 5. Nombre moyen de spécimens collectés par jour

Probabilités de détecter la MDC et tailles échantillons visées

Le tableau 4 indique, pour chaque unité de surveillance, le seuil de confiance avec lequel nous pouvons affirmer que la MDC est absente chez plus de 99,5 et 99,0 % des individus de la population adulte (ou encore la probabilité de détecter la maladie pour une prévalence égale ou inférieure à 0,5 et 1 %). Ces calculs ont été réalisés à l'aide du système *Epi tools* (AusVet Animal Health Services 2008) et sont basés sur une approximation de la distribution hypergéométrique (MacDiarmid 1988). L'objectif que nous visons est de pouvoir affirmer, avec un seuil de confiance de 95 %, que la maladie est présente chez moins de 0,5 % de la population.

En effet, le Groupe d'experts scientifiques sur la MDC (2004) recommande d'utiliser un taux de prévalence inférieur à 1 % pour détecter de nouveaux foyers dans les zones adjacentes à celles où l'on retrouve la MDC. Cependant, pour les régions où la MDC ne s'est pas encore manifestée, ce même Groupe d'experts admet que la taille des échantillons nécessaires peut s'avérer irréaliste.

Ainsi, une taille échantillon qui permettrait la détection de la MDC pour un taux de prévalence de 1 %, est jugée acceptable, d'autant plus que dans les plans de surveillance de plusieurs autres juridictions (p. ex : Ontario, Ontario Chronic Wasting Disease Task Team 2005; Colorado, Peterson *et al.* 2002; Wisconsin, Rolley 2005; Minnesota, DelGiudice 2002; Wyoming, Wyoming Game and Fish Department 2006; Texas, Texas Animal Health Commission & Texas

Parks and Wildlife Department 2003; et Michigan, Michigan Department of Natural Resources 2002), il est d'usage de tenter de détecter la maladie en supposant un taux de prévalence de 1 % et même plus élevé.

Tableau 4. Probabilités de détecter la MDC selon les tailles échantillons accumulées lors de la campagne de surveillance de 2007 (1^{er} octobre au 21 décembre) et tailles échantillons visées

Unité de surveillance	Taille échantillon analysée	Taille de la population ¹ ≥ 18 mois ²	Probabilité de détecter la maladie (%) ⁵		Échantillon nécessaire pour une prob. de 95% ⁵	
			Prévalence = 0,5 % ³	Prévalence = 1 % ⁴	Prévalence = 0,5 %	Prévalence = 1 %
1	40	4 608	30,8	51,8	317	163
2	48	8 228	35,4	58,1	325	165
3	152	13 083	74,8	93,6	329	166
4	31	12 627	24,5	42,9	328	166
5	36	8 622	27,9	47,9	325	165
Total	307	47 169	93,8	99,6	332	167

¹ Ajusté en fonction des proportions des zones de chasse incluses (les inventaires des zones de chasse ont été réalisés entre 2004 et 2007 (Lussier, Sirois et Dicaire 2008; Milette 2007; Dicaire 2006; Huot 2006; Gosselin, Dubois et Lussier 2005)).

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

³ Équivalait à une prévalence de 1 % dans la sous-population des cerfs victimes d'accidents routiers.

⁴ Équivalait à une prévalence de 2 % dans la sous-population des cerfs victimes d'accidents routiers.

⁵ Selon la méthode utilisée par MacDiarmid (1988).

La taille échantillon totale accumulée en date du 21 décembre 2007 (307 têtes analysables) permet de conclure que, si la prévalence de la MDC dans l'ensemble du secteur échantillonné est de 0,5 et 1 %, nous sommes confiants, respectivement à 93,8 et 99,6 % que notre programme de surveillance permettrait de détecter au moins un animal infecté. À plus petite échelle, soit au niveau des unités de surveillance, le nombre d'échantillons accumulés ne permettrait cependant pas de détecter la maladie avec un seuil de confiance de 95 % dans aucune des unités si elle est présente avec une prévalence aussi faible.

En effet, dans chaque unité de surveillance, un échantillon de 330 cerfs serait nécessaire pour détecter au moins un cas de MDC si la maladie est présente avec un taux de prévalence de 0,5 % dans la population de cette unité d'échantillonnage.

Spécimens collectés autrement que par les accidents de la route

Les agents de protection de la faune des régions de l'Estrie et la Montérégie ont aussi participé à l'échantillonnage de têtes (animaux saisis, animaux suspects). Ils ont acheminé 26 têtes de cerfs au laboratoire de pathologie animale à l'Assomption. De plus, le bureau de la Protection de la faune de Lac Mégantic a envoyé 1 cerf de Virginie complet (comportement suspect) au Centre Québécois sur la Santé des Animaux Sauvages (CQSAS) à Saint-Hyacinthe à des fins d'analyses. Ces 27 spécimens (figure 6), puisqu'ils ont été collectés par une méthode autre que les accidents routiers, n'ont pas été inclus dans la présente analyse.

DISCUSSION

Collecte de têtes de cerfs de Virginie

Il est possible que le nombre de spécimens accumulé durant les mois d'octobre et même novembre soit plus élevé dans les années à venir. En effet, un certain temps peut s'être écoulé avant que les différents intervenants soient totalement organisés au début des opérations reliées à la collecte.

Atteinte de l'objectif pour l'ensemble du territoire échantillonné

En ne visant que les animaux victimes d'accidents routiers, le présent programme de surveillance permettrait, en un court laps de temps (3 mois), de détecter la maladie avec un seuil de confiance de 93,8 % advenant le cas où elle affecterait 0,5 % de la population de cerfs à l'échelle de l'ensemble du territoire échantillonné (22 202 km²). Cependant, le programme de surveillance devra être appliqué à une échelle plus fine que l'ensemble de l'extrême du sud de la province. En effet, pour un taux de prévalence de 0,5 %, la détection d'un cas de MDC implique que 236 cerfs sont infectés, répartis dans le sud de la province. Or, il serait plus facile de contrôler, voir éliminer, la maladie si elle était détectée avant d'atteindre cette fréquence.

Atteinte des objectifs par unité de surveillance et prévisions pour les années à venir

Puisqu'au niveau des unités de surveillance, le programme de surveillance testé ne permet pas de détecter la maladie selon les barèmes fixés, nous avons examiné l'impact que certaines modifications pourraient avoir. La première modification est d'étendre le programme de surveillance à l'année entière plutôt que de limiter uniquement à la saison automnale. En effet, bien que selon certaines statistiques du MTQ concernant l'année 2006 (MTQ 2007, données non publiées), les accidents routiers impliquant des cerfs se concentrent dans les mois d'automne (37 % des accidents annuels), le nombre d'échantillons qui pourraient être accumulés au cours des neuf autres mois de l'année demeure important. Cependant, durant les journées chaudes, si les têtes ne sont pas rapidement mises au frais, le matériel à analyser s'autolyse et risque de ne pas être utilisable. Pour tenir compte de ce problème, nous avons estimé, arbitrairement, que seulement 60 % des échantillons collectés entre janvier et septembre pourraient être utilisés.

La deuxième modification qui a été considérée, est de cumuler les échantillons prélevés sur une période de deux années consécutives (Groupe d'experts scientifiques sur la Maladie débilitante chronique 2004). Le tableau 5 présente une estimation du nombre d'échantillons qui devraient théoriquement être disponibles pour la collecte si les modifications mentionnées plus haut sont appliquées.

Tableau 5. Estimation du nombre d'échantillons qui pourraient être amassés si tous les spécimens disponibles étaient collectés

Unité de surveillance	Nombre d'échantillons (cerfs \geq 18 mois)										
	Oct. à déc. 2007					Potentiel					Probabilité de détecter la maladie après 2 années entières consécutives (%) ⁵
	Analysés	mais non collectés	Oct. à déc. ¹	Janv. à sept. ²	Année entière ³	Deux années ⁴	Prévalence = 0,5%	Prévalence = 1%			
1	40	58	98	100	198	396	98,1	100,0			
2	48	0	48	49	97	194	83,1	97,1			
3	152	0	152	155	307	615	99,7	100,0			
4	31	37	68	69	137	275	91,9	99,3			
5	36	0	36	37	73	146	73,7	93,0			
Total	307	95	402	411	813	1625	100,0	100,0			

¹ (Nombre d'échantillons analysés) + (Nombre d'échantillons disponibles mais non collectés).

² Calculé en sachant qu'en moyenne 37 % des accidents impliquant des cerfs surviennent durant les mois d'octobre, novembre et décembre (MTQ 2007, données non publiées) et en supposant que 60 % des échantillons recueillis au cours des 9 autres mois de l'année pourront être analysés (donc que 40 % seront trop détériorés par la chaleur pour être analysés).

³ Octobre à décembre + Janvier à septembre.

⁴ Année entière X 2.

⁵ Selon la méthode utilisée par MacDiarmid (1988).

En date du 21 décembre 2007, aucune des unités de surveillance ne possédait un nombre d'échantillons assez grand pour détecter avec une probabilité de 95 % la maladie si elle était présente avec un taux de prévalence de 0,5 % et seule la taille échantillon de l'unité de surveillance 3 permet de détecter avec une probabilité raisonnable (93,6 %) la maladie pour un taux de prévalence de 1 % (tableau 4).

Pour cette unité, le programme de surveillance devrait permettre d'accumuler une taille échantillon suffisamment grande pour détecter la maladie avec un taux de prévalence de 0,5 % si l'échantillonnage est cumulatif sur une période de deux années entières consécutives (tableau 5).

Les unités de surveillance 1 et 4 n'ont pas été échantillonnées à leur plein potentiel (tableau 4). En effet, l'unité de surveillance 4 a été sous-échantillonnée, car le propriétaire de l'entreprise de récupération responsable de la MRC Le Granit, pour des raisons personnelles, a décidé de ne plus participer au programme de surveillance en début d'opérations. Ainsi, seulement un des 31 spécimens qui ont été recueillis dans l'unité de surveillance 4 provenait de cette entreprise de récupération alors que pour les mois d'octobre à décembre 2006, 58 cerfs (incluant les <18 mois) avaient été victimes de collision routière (Direction de l'Estrie du ministère des Transports 2007, données non publiées) dans la MRC Le Granit. La taille échantillon de l'unité de surveillance 4 pourrait donc doubler. Pour ce qui est de l'unité de surveillance 1, deux entreprises de récupération participaient au programme, mais celle qui couvrait la plus grande superficie, n'a collecté aucune tête de cerfs. Le MTQ de la région nous a cependant confirmé qu'un total d'environ 89 cerfs avaient été victimes de collision durant cette période. Des discussions avec le MTQ et l'entreprise de récupération de cette région sont à prévoir dans le but d'éclaircir la situation et de trouver des solutions. Ainsi, si les entreprises de récupération concernées participent pleinement au programme en 2008, et que ce dernier s'échelonne sur l'année entière, il devrait être possible de collecter un nombre d'échantillons suffisamment grand pour détecter la maladie dans l'unité de surveillance 1 avec une prévalence de 1 % (tableaux 4 et 5). Si cet échantillonnage est cumulatif sur deux années entières consécutives, la taille échantillon devrait permettre de détecter la maladie avec une prévalence de 0,5 % dans cette unité et avec une prévalence de 1 % dans l'unité de surveillance 4 (tableau 5).

Dans les unités de surveillance 2 et 5, malgré un échantillonnage systématique, la taille échantillon aurait peu de chance d'atteindre un nombre suffisamment élevé pour permettre la détection de la MDC si elle était présente avec une prévalence de 0,5 %, même si le programme s'étendait sur deux années entières. Pour l'unité de surveillance 5, la maladie ne pourrait pas être détectée même si elle était présente avec un taux de prévalence de 1 % alors que dans l'unité de surveillance 2, la taille échantillon potentielle devrait permettre ce niveau de précision après deux années entières consécutives de surveillance.

ANALYSE DES COÛTS DU PROGRAMME

Le tableau 6 présente les dépenses prévues et réalisées par le MRNF pour le programme de surveillance pour la période du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007. Les coûts d'opération ont été estimés en septembre 2007, avant le début des activités de surveillance.

Tableau 6. Dépenses prévues et réalisées par le MRNF dans le cadre du programme de surveillance de la MDC 2007, du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007

	Coûts estimés	Coûts réels
Personnel	8 700\$	7 900\$
Frais de subsistance	200\$	182\$
Location de camion	3 000\$	3 423\$
Essence	3 300\$	2 969\$
Matériel	2 500\$	2 465\$
Téléphone cellulaire	90\$	Non disponible
Collecte des têtes par les entreprises de récupération	6 000\$	3 585\$
Total	23 790 \$	20 524\$

Les chiffres du tableau 6 montrent que les coûts réels ont été légèrement inférieurs à ce qui avait été estimé. Le plus grand écart se situe au niveau du coût alloué pour la collecte des têtes de cerfs par les entreprises de récupération. En effet, la participation de certaines entreprises de récupération a été moindre qu'escomptée, ce qui résulte en une collecte de têtes moins abondante que prévue. Si toutes les entreprises de récupération recueillent les têtes de cerfs selon leur plein potentiel dans les années à venir, le montant alloué pour cette dépense devra être ajusté en conséquence.

En moyenne, du 1^{er} octobre au 21 décembre 2007, chaque tête de cerf de Virginie collectée à la suite d'une collision routière a coûté 62,00 \$ au MRNF (20 524 \$ pour 333 têtes au total).

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) a supporté la totalité des coûts liés à l'analyse et l'incinération des têtes prélevées. Le coût du test ELISA s'élevait à 30 \$ par échantillon alors que le coût de l'incinération était d'environ 0.098 \$/kg (estimation de 2,5 kg à 3 kg par tête). Ainsi, la contribution du MAPAQ pour l'analyse et l'incinération des têtes s'élève à plus de 10 000 \$ (Laboratoire de pathologie animale de l'Assomption 2008, données non publiées). Certaines entreprises de récupération ont également gracieusement fourni de leur temps.

CONCLUSION

Le bilan des trois premiers mois d'activités réalisées dans le cadre du programme de surveillance suggère que, si la MDC était présente avec un taux de prévalence de 0,5 % dans la population, l'utilisation unique des cerfs victimes d'accidents routiers durant les mois d'octobre à décembre permettrait d'amasser un nombre de spécimens suffisamment grand pour permettre la détection de la maladie avec le seuil de confiance visé (95 %) dans l'ensemble de l'extrême sud de la province. Toutefois, l'objectif ne pourrait pas être atteint sur la base de chacune des unités de surveillance. En effet, selon les unités de surveillance, la probabilité de détecter un cerf infecté par la MDC se situait entre 24,5 et 74,8 % si la prévalence de la maladie était de 0,5 %. Si on considère plutôt un taux de prévalence de la maladie de 1 %, seule l'unité de surveillance 3 a accumulé un nombre de spécimens suffisamment grand pour permettre la détection de la MDC avec un seuil de confiance acceptable (93,6 %). Il faut toutefois noter que le nombre d'échantillons recueillis dans les unités de surveillance 1 et 4 devrait s'accroître substantiellement dans les années à venir, une fois certains ajustements effectués auprès des entreprises de récupération responsables des secteurs sous-échantillonnés.

Si ce même programme de surveillance s'échelonne sur deux années entières (janvier à décembre) consécutives, l'utilisation des cerfs victimes d'accidents routiers devrait permettre à elle seule de détecter la MDC, si elle est présente avec un taux de prévalence égal ou supérieur à 0,5 %, dans les unités de surveillance 1 et 3 avec des seuils de confiance respectifs de 98,1 et 100 %. Cependant, le nombre d'échantillons qui pourraient potentiellement être amassés dans les autres unités de surveillance, ne permettrait probablement pas la détection de la MDC pour une prévalence de 0,5 % selon la probabilité visée (95 %).

Par contre, si le taux de prévalence est de 1 % ou plus, la collecte des cerfs victimes d'accidents routiers sur une période de deux années entières consécutives devrait permettre de détecter la maladie dans toutes les unités de surveillance échantillonnées avec un seuil de confiance acceptable (93,0 % pour l'unité de surveillance 5 et entre 97,1 et 100 % pour les autres).

RECOMMANDATIONS

Il serait souhaitable que le programme de surveillance devienne une mesure permanente et que la collecte des spécimens s'échelonne sur l'année entière. En effet, bien que la majorité des accidents routiers impliquant des cerfs se produisent à l'automne et au printemps, il est essentiel de poursuivre la surveillance tout au long de l'année pour atteindre un nombre significatif de spécimens, ce qui est nécessaire à la détection de la maladie. Une évaluation de la pertinence de collecter des spécimens durant l'été devrait être effectuée à la fin de la première année. Cette dernière tiendrait compte de la proportion des échantillons prélevés qui n'a pas pu être analysée en raison de la mauvaise qualité du matériel (autolyse due à la chaleur).

Le fait d'effectuer la surveillance de façon continue offre l'avantage de faciliter la gestion avec les entreprises de récupération et les autres intervenants. En effet, malgré les réticences exprimées par certains intervenants en début de programme, une routine semble s'être installée et la coopération avec les intervenants est désormais établie. Il est donc plus avantageux de ne pas interrompre la collecte d'échantillon même si l'objectif est atteint, mais plutôt d'exploiter cette ressource au maximum pour obtenir une meilleure précision. Une surveillance ininterrompue est également davantage souhaitable pour détecter la maladie le plus rapidement possible.

Dans le but d'augmenter le nombre total de spécimens recueillis dans les secteurs ciblés du sud de la province, on devrait évaluer la pertinence d'analyser tous les spécimens saisis dans les MRC échantillonnées. De plus, parce que les cerfs suspects représentent le segment de la population dans lequel la MDC a le plus de chance d'être détectée, ceux-ci devraient être analysés dans l'ensemble du Québec.

Avant d'apporter des modifications au programme de surveillance qui risqueraient d'augmenter la taille échantillon à analyser, il serait important de confirmer avec le MAPAQ et le Centre québécois de la santé des animaux sauvages (CQSAS) que les ressources humaines, matérielles et financières seront disponibles pour l'analyse des spécimens prévus.

Nous suggérons de viser une taille échantillon qui permettrait la détection de la MDC pour un taux de prévalence égal ou supérieur à 1 %. À cet effet, les échantillons devraient être cumulés sur une période de deux années consécutives (Groupe d'experts scientifiques sur la Maladie débilite chronique 2004).

Il n'est probablement pas souhaitable, à ce stade-ci, de recourir aux prises des chasseurs pour augmenter le nombre de spécimens amassés. Un système de collecte pourrait être conçu mais mis en application seulement si la maladie évoluait dans l'état de New York ou si d'autres cas de MDC étaient découverts dans des juridictions adjacentes au Québec.

Les nombres d'échantillons provenant des cerfs victimes d'accidents routiers, en plus de ceux provenant d'animaux saisis ou suspects, devraient permettre une surveillance efficace de la MDC dans l'extrême sud du Québec. De plus, le fait d'échantillonner la sous-population des cerfs victimes d'accidents routiers offre l'avantage de diminuer le nombre d'échantillons nécessaires (en comparaison avec un échantillonnage qui cible l'ensemble de la population) et de permettre une surveillance relativement peu dispendieuse (en comparaison avec les programmes impliquant les chasseurs).

Les résultats (seuil de confiance atteint selon la prévalence ciblée) du programme de surveillance pour l'année 2008 devraient faire l'objet d'une réévaluation à la fin de l'année. Cet exercice permettrait de confirmer si nos prédictions, en termes de nombre d'échantillons potentiels, se sont avérées justes et d'apporter, si nécessaire, des modifications additionnelles.

À court terme, il serait pertinent d'identifier les zones de surveillance prioritaires à l'échelle de la province en tenant compte notamment des densités de cerfs sauvages et de la localisation des élevages. Il faudrait déterminer si la surveillance à partir des cerfs victimes d'accidents routiers est efficace dans les secteurs où les accidents impliquant des cerfs ne sont pas aussi fréquents que dans le sud de la province. En contrepartie, les unités de surveillance 4 et 5 pourraient être retirées du programme de surveillance à court terme puisque, à cause de leur situation géographique, ces secteurs ne représentent pas un risque élevé pour l'introduction de la MDC et ne sont donc pas considérés comme étant prioritaires pour l'échantillonnage.

REMERCIEMENTS

La participation des différents partenaires est essentielle au bon fonctionnement du programme de surveillance. Ainsi, nous tenons à remercier les différents intervenants impliqués dans la collecte et l'entreposage des spécimens (Récupération Maillé, Bouchard Récupération, A.M.R. Fourrière, Récupération Bernard Dupont, site d'enfouissement R.I.E.D.S.B.M., MTQ de Foster, SPA de Granby et municipalités de Bromont et de Dunham). Nos remerciements vont également au MAPAQ qui a supporté la totalité des coûts reliés aux analyses pour la MDC et à l'incinération des têtes prélevées. Finalement, nous tenons à remercier le CQSAS qui a effectué la nécropsie des animaux suspects.

RÉFÉRENCES

- AUSVET ANIMAL HEALTH SERVICES. 2008. - Epi tools [en ligne].- [Visité en avril 2008]. Disponible sur le site Internet. Accès : < <http://www.ausvet.com.au/epitools/>>
- BAETEN, L. A., B. E. POWERS, J. E. JEWELL, AND T. R. SPRAKER, M. W. MILLER. 2007. A natural case of chronic wasting disease in a free-ranging moose (*Alces alces shirasi*). *Journal of Wildlife Disease*. 43: 309-314.
- CHRONIC WASTING DISEASE ALLIANCE. 2008. - Chronic Wasting Disease Alliance [en ligne].- [Visité en avril 2008]. Disponible sur le site Internet. Accès : <<http://www.cwd-info.org/>>
- DELGIUDICE, G. D. 2002. Understanding Chronic Wasting Disease (CWD) and CWD Management Planning Background. Forest Wildlife Populations and Research Group, Division of Wildlife Minnesota Department of Natural Resources. 50 p.
- DICAIRE, A. 2006. Inventaire aérien de population de cerfs à l'hiver 2005-2006. p. 197. *In* : Daigle, C. 2006. Bilan de la récolte des grands gibiers 2005-2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, Québec. 509 p.
- GOSELIN, M.-J., J. J. DUBOIS ET A. LUSSIER. 2005. Inventaire aérien de la population de cerfs de Virginie des zones de chasse 4, 6 Nord et 6 Sud à l'hiver 2004-2005. Société de la faune et des parcs du Québec. Données non publiées.
- GROUPE D'EXPERTS SCIENTIFIQUES SUR LA MALADIE DÉBILITANTE CHRONIQUE. 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.
- HUOT, M. 2006. Plan de gestion du cerf de Virginie 2002-2008. Bilan de la mi-plan. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec. 60 p.
- KRUMM, C. E., M. M. CONNER, AND M. W. MILLER. 2005. Relative vulnerability of chronic wasting disease infected mule deer to vehicle collisions. *Journal of Wildlife Diseases* 41:503-511.
- LUSSIER, A., C. SIROIS ET A. DICAIRE. 2008. Inventaire aérien de populations de cerf, décembre 2007, zone 5. ministère des Ressources naturelles et de la Faune, direction de l'aménagement de la faune Estrie-Montréal-Montérégie. 11 p.
- MACDIARMID, S. C. 1988. Future options for brucellosis surveillance in New Zealand beef herds. *New Zealand Veterinary Journal*. 36:39-42.
- 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, AND E. A. HOOVER. 2006. Infectious prions in the saliva and blood of deer with chronic wasting disease. *Science*. 6; 314:133-136.
- MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. 2002. Michigan Surveillance and Response Plan for Chronic Wasting Disease of Free-ranging and Privately-Owned/Captive Cervids. Wildlife Division, Michigan Department of Natural Resources. 19 p.

- MILLETTE, J. 2007. INVENTAIRE AÉRIEN DE LA POPULATION DE CERFS DE LA ZONE 7 À L'HIVER 2007. DONNÉES NON PUBLIÉES.
- ONTARIO CHRONIC WASTING DISEASE TASK TEAM. 2005. Ontario Chronic Wasting Disease Surveillance and Response Plan. 42 p.
- PETERSON, M. J., M. D. SAMUEL, V. F. NETTLES, JR., G. WOBESER, AND W. D. HUESTON. 2002. Review of chronic wasting disease management policies and programs in Colorado. Colorado Wildlife Commission, Denver, USA. 12 p.
- ROLLEY, R. 2005. Controlling Chronic Wasting Disease in Wisconsin: A Progress Report and Look Toward the Future. Wisconsin Department of Natural Resources. Bureaus of Wildlife Management and Integrated Science Services. Madison, WI. 21 p.
- 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, AND 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 Diseases*. 33:1-6.
- TEXAS ANIMAL HEALTH COMMISSION & TEXAS PARKS AND WILDLIFE DEPARTMENT. 2003. Texas Chronic Wasting Disease Management Plan. 24 p.
- WILLIAMS, E. S. 2005. Chronic Wasting Disease. *Veterinary Pathology*. 42: 530-549.
- WILLIAMS, E. S., J. K. KIRKWOOD ET M. W. MILLER. 2001. Transmissible spongiform encephalopathies. *In Infectious Diseases of Wild Mammals*, ed. Williams ES and Barker IK, 3rd ed., pp. 292–301. Iowa State University Press, Ames, IA.
- WYOMING GAME AND FISH DEPARTMENT. 2006. Wyoming Game and Fish Department Chronic Wasting Disease Management Plan. 11 p.

ANNEXE 1 : Prise de mesure pour l'estimation de l'âge du cerf de Virginie

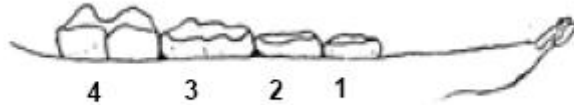


Prendre la mesure du talon jusqu'au bout du sabot et le total doit se situer au-dessus de 45 centimètres pour un individu de plus de 18 mois.

ANNEXE 2 : Détermination de l'âge du cerf de Virginie selon la dentition

Six mois

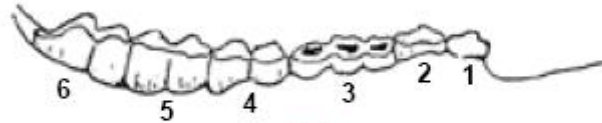
À cet âge, le cerf de Virginie n'a que quatre dents jugales peu usées.



Un an et demi

À cet âge, le cerf de Virginie a six dents jugales. La troisième dent est celle qui permet le mieux de déterminer l'âge.

La troisième dent a trois cavités, est très usée et prête à tomber.



OU

La troisième dent est une nouvelle dent avec des crêtes pointues et aucune usure.



ANNEXE 3 : Pose de l'étiquette sur l'oreille ou à la base du panache

OREILLE :

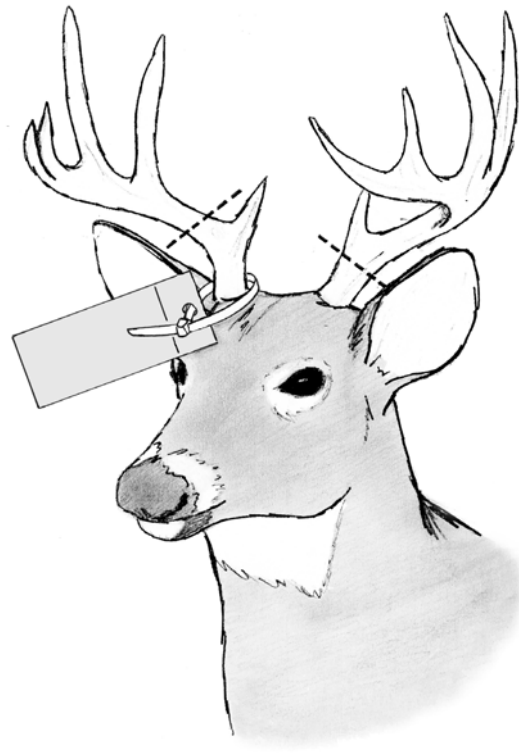
- Inscrire vos données GPS ou l'adresse la plus précise possible du lieu de l'accident, votre nom et la date;
- Glisser l'attache pour câbles (tie-wrap) dans le trou de l'étiquette;
- Attacher, en serrant bien à la base de l'oreille;
- Assurez-vous que l'attache est bien bloquée.

PANACHE :

- Inscrire vos données GPS ou l'adresse la plus précise possible du lieu de l'accident, votre nom et la date;
- Glisser l'attache pour câbles (tie-wrap) dans le trou de l'étiquette;
- Scier le panache si nécessaire avec une scie en laissant un côté un peu plus long pour permettre à l'étiquette de tenir en place;
 - Attacher l'étiquette fermement la base du panache en vous assurant que l'attache est bien bloquée.



ÉTIQUETTE À L'OREILLE



ÉTIQUETTE AU PANACHE

ANNEXE 4 : Modèle d'étiquette

Bureau	Année	Mois	Jour	No d'identification
Adresse civique proche			Code postal	
Longitude			Latitude	
Récolté par				

ANNEXE 5 : Formulaire de terrain

Ressources naturelles
et Faune



Spécimens collectés - Maladie débilitante chronique des cervidés

Numéro de spécimen	Sexe	Longitude (- Adresse civique - Code postal)		Latitudo (4X,XXXXXXXXXX)	Réf.	Contrôleur / Intervenant	Organisme, ministère ou municipalité	Date de l'accident	Récupérateur ou site d'enfouissement	Date de récupération	No. Laboratoire
		7X,XXXXXXXXXX									
07-0001											
07-0002											
07-0003											
07-0004											
07-0005											
07-0006											
07-0007											
07-0008											
07-0009											
07-0010											
07-0011											
07-0012											
07-0013											
07-0014											
07-0015											
07-0016											
07-0017											