



**MISE À JOUR DES SOURCES DE DONNÉES SUR LES COLLISIONS METTANT EN
CAUSE DES VÉHICULES AUTOMOBILES ET DE GROS ANIMAUX AU CANADA**

**PRÉSENTÉE À LA
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE**

PRÉPARÉE PAR

L-P TARDIF & ASSOCIATES Inc.

6 juin 2006

TC 1002713





Transports Canada Transport Canada

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de publication de Transports Canada (TP) TP 14798 F		2. ISBN		3. N° au catalogue	
4. Titre Mise à jour des sources de données sur les collisions mettant en cause des véhicules automobiles et de gros animaux au Canada		5. Date de publication 6 juin, 2006		6. Type de publication Rapport	
		7. Auteur(s) L-P Tardif & Associates Inc.			
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant L-P Tardif & Associates Inc.		8. Bureau de première responsabilité (BPR)		10. N° de dossier de l'organisme	
12. Nom et adresse de l'organisme parrain Direction générale de la sécurité routière et de la réglementation automobile Transports Canada		11. N° de contrat de TPSGC ou de Transports Canada		13. Adresse URL www.tc.gc.ca/securiteroutiere/tp/tp*****/menu.htm	
				14. N° du SGDDI	
15. Remarques					
16. Résumé					
17. Mots clés			18. Distribution		
19. Classification de sécurité (de cette publication)		20. Classification de sécurité (de cette page)		21. Déclassification (date)	22. N° de pages 37
				23. Prix	

Also available in English:

Collisions Involving Motor Vehicles and Large Animals in Canada

Final Report
TP 14798 E

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 2008.
Cette publication peut être reproduite sans autorisation dans la mesure où l'utilisation qu'on en fait respecte les limites d'utilisation équitable tel qu'il est défini dans la Loi sur le droit d'auteur et qu'elle soit faite uniquement aux fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou de la préparation d'un résumé destiné aux journaux. Il est nécessaire d'indiquer la source en entier. Toutefois, la reproduction de cette publication en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention au préalable d'une autorisation écrite du Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5, copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	5
Résumé	6
1. Introduction	7
2. Énoncé du problème	7
3. Portée du projet	7
4. Analyse documentaire	7
5. Analyse statistique	18
6. Examen des mesures d'atténuation	28
7. Conclusion	33
8. Bibliographie	36

Liste des tableaux

		Page
Tableau 5.1	Collisions mortelles lorsqu'un véhicule heurte un animal – Canada	18
Tableau 5.2	Collisions entraînant des blessures lorsqu'un véhicule heurte un animal – Canada	18
Tableau 5.3	Collisions routières avec un animal causant des dommages matériels – Canada	19
Tableau 5.4	Collisions routières avec un animal en Alberta de 1999 à 2003	19
Tableau 5.5	Collisions routières avec un animal à Terre-Neuve-et-Labrador de 1999 à 2003	20
Tableau 5.6	Collisions routières avec un animal à Terre-Neuve-et-Labrador de 1999 à 2003	20
Tableau 5.7	Collisions routières avec un cerf en Nouvelle-Écosse de 2001 à 2003	21
Tableau 5.8	Collisions routières avec un animal dans les régions du Québec	22
Tableau 5.9	Collisions routières avec un animal selon la gravité dans les régions du Québec	22
Tableau 5.10	Collisions routières avec un animal selon la gravité en Ontario	23
Tableau 5.11	Gravité des collisions par type de route en Ontario en 2001	24
Tableau 5.12	Collisions routières avec un animal dans la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton de 1994 à 2004	25
Tableau 5.13	Données relatives à l'exposition dans la municipalité Régionale d'Ottawa-Carleton	25
Tableau 5.14	Pourcentage de collisions routières avec un animal dans la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton	26
Tableau 5.15	Pourcentage de collisions routières avec un cerf dans la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton	26
Tableau 5.16	Collisions routières avec un animal au Manitoba de 2001 à 2003	26
Tableau 5.17	Comparaison des collisions routières avec des animaux sauvages en Saskatchewan selon le Système d'information sur les accidents de la route et les réclamations présentées au Saskatchewan Government Insurance (SGI) de 1999 à 2003	26
Tableau 5.18	Collisions routières avec un animal en Colombie-Britannique et nombre de blessés	28
Tableau 6.1	Résumé des mesures d'atténuation par province/territoire	33
Tableau 7.1	Comparaison entre les données de Transports Canada et celles des provinces sur les collisions mortelles	34
Tableau 7.2	Comparaison entre les données de Transports Canada et celles des provinces sur les collisions avec blessures	34
Tableau 7.3	Comparaison entre les données de Transports Canada et celles des provinces sur les collisions n'ayant causé que des dommages matériels	35

Résumé

Les collisions entre les véhicules automobiles et les gros animaux continuent de poser des défis particuliers en matière de sécurité routière. En effet, le présent rapport confirme que de telles collisions présentent une menace à la sécurité routière et à la faune. Le rapport appuie également les allégations contenues dans le rapport de 2003 intitulé *Collisions involving motor vehicles and large animals in Canada*, selon lesquelles on sous-estime le nombre de collisions routières avec les animaux. En fait, les données de Transports Canada semblent ne rendre compte que de 50 % de ces collisions.

L'analyse documentaire montre que l'on accorde une attention continue aux collisions routières avec un animal en Amérique du Nord. De nouveaux projets de recherche entrepris par certains organismes très importants d'Amérique du Nord, dont le *National Cooperative Highway Research Program* (NCHRP) et la *Federal Highway Administration* des États-Unis, témoignent du niveau d'intérêt que la question suscite dans ce pays. Il ressort également de la documentation que l'on semble reconnaître le problème lié à la sous-estimation. Ce fait est également appuyé par une sensibilisation accrue quant à la nécessité de disposer de données de qualité.

Dans un même ordre d'idées, les nouvelles études confirment qu'il est nécessaire d'adopter de meilleures méthodes pour consigner les collisions routières avec les animaux. On mentionne souvent comme modèle de collecte de données le *Wildlife Accident Reporting System* (WARS) [système de rapports d'accidents mettant en cause des animaux sauvages], mis au point par le ministère des Transports de la Colombie-Britannique. Selon la documentation, la collecte de données est souvent effectuée par deux et parfois trois organismes dans les états américains et les provinces. Aux États-Unis, on se penche présentement sur l'adoption d'une approche ou d'une technologie commune.

La documentation révèle également que l'élaboration et l'essai continus de mesures d'atténuation au moyen de technologies de détection ont connu un certain succès (p. ex. une région en Suisse a signalé une réduction de 83 % du nombre de collisions routières avec des animaux). L'analyse documentaire a également confirmé que malgré les progrès réalisés pour définir des mesures d'atténuation plus universelles, les conditions locales exigent souvent des solutions conçues sur mesure.

L'étude statistique a démontré que pour certaines provinces, il existe des données pour traiter le problème à fond. C'est notamment le cas pour le Manitoba, la Saskatchewan, l'Alberta et la Colombie-Britannique. En effet, les données de ces provinces peuvent aider à pleinement saisir l'ampleur du problème.

Le présent rapport confirme également que plus de 95 % des collisions routières avec un animal ne causent que des dommages matériels dont la valeur s'élève souvent à tout au plus quelques milliers de dollars. Ce faible degré de gravité peut expliquer pourquoi il est parfois difficile de déployer des efforts soutenus pour régler ce problème.

Partout au Canada, on met en œuvre plusieurs mesures d'atténuation. Nous avons également constaté que la Colombie-Britannique, qui était un chef de file en matière d'élaboration de

mesures technologiques, semble avoir choisi de mettre davantage l'accent sur l'éducation et la sensibilisation.

1. INTRODUCTION

Les collisions entre les véhicules automobiles et les gros animaux, comme les cerfs, les ours et les orignaux, retiennent de plus en plus l'attention en raison de l'adoption d'initiatives de sensibilisation et de nouvelles technologies d'atténuation. Selon une étude antérieure réalisée par L-P Tardif & Associates inc. pour le compte de Transports Canada, on sous-estime le nombre de collisions routières avec les animaux. Selon le rapport de 2003 intitulé *Collisions involving motor vehicles and large animals in Canada* [Collisions mettant en cause des véhicules et de gros animaux au Canada], la sous-déclaration peut atteindre 50 % dans les cas de collisions avec blessures et parfois même un pourcentage plus élevé dans les cas de collisions routières avec un animal ne causant que des dommages matériels.

Le présent rapport vise à mettre à jour les données et l'information contenues dans le premier rapport.

2. ÉNONCÉ DU PROBLÈME

Le rapport précédent faisait état de certaines différences entre les bases de données provinciales et fédérales qui peuvent être causées par un manque de définitions uniformes. Dans le cadre de ce précédent rapport, on ne pouvait toutefois pas obtenir des données de toutes les provinces et de tous les territoires. Dans le présent rapport, on essaiera de combler cette lacune, tout en mettant à jour les statistiques et les données du rapport précédent.

3. PORTÉE DU PROJET

Essentiellement, ce projet constitue une mise à jour de l'étude de 2003. Tout d'abord, on a réalisé une analyse documentaire des rapports et des documents produits depuis 2003. Par la suite, on a communiqué avec tous les gouvernements provinciaux et territoriaux afin d'obtenir leurs plus récentes statistiques. Enfin, on a examiné ces données, puis on les a comparées avec celles de Transports Canada.

4. ANALYSE DOCUMENTAIRE

Comme il est précisé ci-dessus, la présente analyse documentaire porte sur les documents produits depuis 2003, et plus particulièrement sur les nouvelles recherches menées sur les procédures d'analyse des données et les mesures d'atténuation.

Chaque année, une documentation abondante est produite sur ce sujet, dont la majorité est présentée lors de conférences et d'événements annuels et semestriels parfois entièrement consacrés à ce propos, y compris :

- *International Conference on Ecology and Transportation (ICOET)* [Conférence internationale sur l'écologie et le transport] – activité semestrielle, <http://www.icoet.net>;

- *Deer Vehicle Crash Information Clearinghouse* [Centre d'information sur les collisions entre les véhicules et les cervidés] – atelier annuel;
- Réunions annuelles du *Transportation Research Board* – ateliers et présentations par affiches.

Certains centres de recherche universitaires se spécialisent sur la question, incitant la tenue d'autres recherches. Citons notamment les centres suivants :

- *Center for Transportation and the Environment*, à l'adresse <http://itre.ncsu.edu/cte/index.asp>;
- *University of Wisconsin*, à l'adresse <http://www.deercrash.com/index.htm>;
- *Western Transportation Institute – Montana State University*, à l'adresse <http://www.coe.montana.edu/wti/>.

En 2005, la *Montana State University* a élaboré un programme relatif à l'écologie routière et mis en œuvre un cours universitaire sur l'écologie routière.

La documentation indique qu'une bonne partie de la recherche continue d'explorer de nouvelles mesures d'atténuation. Le besoin de démontrer le potentiel de nouvelles technologies pour ce qui est de régler le problème crée le catalyseur pour certaines études réalisées depuis 2003. De plus, la recherche va au-delà des collisions routières avec de gros animaux. En effet, elle inclut l'interaction entre les animaux et la route en général. On semble accepter l'expression « écologie routière » comme la terminologie appropriée englobant ce domaine d'activité.

La sous-estimation du nombre de collisions entre des véhicules automobiles et de gros animaux, particulièrement des cerfs, semble être de plus en plus acceptée, et ce, malgré l'absence de statistiques détaillées pour valider l'énoncé et le peu de recherche consacrée à cette préoccupation.

Parmi le volume imposant de documents sur le sujet, les suivants sont mis en évidence en raison de leur importance et/ou parce qu'ils apportent une nouvelle perspective de recherche. Les entrées sont présentées par ordre chronologique.

Les nouvelles recherches liées aux techniques de collecte, d'analyse et de modélisation des données comprennent :

- Le *National Cooperative Highway Research Program* – NCHRP (en cours) a lancé un nouveau projet sur la question liée aux collisions routières avec des animaux. Il s'agit d'une synthèse examinant la façon dont les États-Unis et le Canada recueillent et utilisent les données relatives aux collisions routières avec des animaux. Dans le cadre de la synthèse, on réalisera un sondage auprès d'organismes américains et provinciaux sur leur collecte et leur utilisation de données, incluant, mais sans en exclure d'autres, les éléments suivants :
 - Quelles données relatives aux collisions avec des animaux (collision, quasi-collision, enlèvement des carcasses, etc.) sont recueillies?
 - Les animaux domestiques sont-ils inclus?

- Comment procède-t-on à la collecte des données?
 - Qui fait la collecte des données?
 - Où ces données sont-elles entreposées et gérées?
 - De quelle façon accède-t-on aux données, en fait-on rapport et les utilise-t-on?
 - Ces données sont-elles partagées ou combinées avec celles d'autres organismes? De quels organismes s'agit-il?
 - Discute-t-on d'améliorations à apporter aux systèmes et/ou prévoit-on en apporter? Quelles sont-elles?
 - Quels sont les obstacles bureaucratiques, politiques ou relatifs aux procédures à la mise en œuvre, à la réalisation ou à l'amélioration de la collecte de données et les possibilités à cet égard?
- Hasson (2005), de la *Federal Highway Administration*, a élaboré une perspective nationale sur la question liée à la sécurité routière et à la faune. Il présente les statistiques nationales et mentionne que la sous-déclaration des collisions routières avec des animaux est probablement de l'ordre de 50 %. Il confirme que ces collisions constituent un problème croissant et qu'il faut disposer de meilleures données. Il souligne également le rôle que joue le gouvernement américain à l'égard de ce problème et les activités possibles relatives aux collisions routières avec des animaux incluses dans le nouveau programme législatif. Cependant, il insiste sur le besoin d'avoir de meilleures données et une meilleure communication des pratiques exemplaires.
 - À l'occasion de la réunion annuelle 2005 du *Transportation Research Board*, Knapp (2005) a présenté un document intitulé *Defining the Deer-Vehicle Crash Problem in the United States: National Estimates and Regional Data Collection* [Définir le problème lié aux collisions routières avec des cerfs aux États-Unis : prévisions nationales et collecte de données régionales]. Le document présente des données de l'Illinois, de l'Iowa, du Michigan, du Minnesota et du Wisconsin depuis 2001, et l'auteur y conclut que les collisions routières avec des cerfs constituent une préoccupation croissante en matière de sécurité routière dans la quasi-totalité des régions des États-Unis. On ne peut toutefois pas déterminer avec précision l'ampleur actuelle du problème. Knapp recommande de bien documenter l'ampleur, les tendances et/ou l'endroit où les collisions se produisent dans chaque état, à l'échelle régionale et/ou nationale et de déterminer les lacunes dans les ensembles de données. Étant donné la diversité et la nature multidisciplinaire des données connexes disponibles, il doit y avoir une communication et une coordination étroites entre les multiples organismes, chercheurs et parties intéressées.

Le document examine des données provenant des cinq états susmentionnés et indique que le nombre total réel de collisions routières avec des cerfs peut être au moins deux fois plus élevé que le nombre déclaré. Au Minnesota, on croit que ce nombre est trois ou quatre fois plus élevé que celui déclaré.

Le nombre de collisions routières avec des cerfs non signalées varie probablement d'un état à l'autre en raison de différentes procédures de déclaration et étant donné que quelques états ne font pas le suivi du nombre réel de carcasses.

- À l'occasion de l'atelier annuel du *Deer Vehicle Crash Information Clearinghouse*, Wells (2005), de l'*Insurance Institute for Highway Safety*, a présenté un document sur les caractéristiques des collisions routières avec des animaux causant des décès. Le document montre qu'aux États-Unis, de 1993 à 2003, le nombre de décès causés chaque année par des collisions est passé de 95 à 195, ce qui représente une augmentation de 100 %. L'auteur demande l'élaboration d'un programme stratégique pour aborder cette question.
- Hardy (2005) a publié une analyse des données sur les collisions routières avec des animaux sauvages liée à des applications pour guider la prise de décisions en ce qui concerne la sécurité des automobilistes et la réduction du nombre d'animaux sauvages qui traversent la route. Les études sur les collisions routières avec des animaux révèlent qu'elles ne se produisent pas au hasard, mais qu'elles sont plutôt regroupées géographiquement. Selon le rapport, la présence d'animaux sauvages tend à être liée à des habitats particuliers et aux types d'utilisation des terres adjacentes. Ainsi, on s'attendrait à ce que les profils spatiaux du paysage jouent un rôle important dans la détermination des emplacements et du nombre d'animaux tués sur la route. Le projet s'est appuyé sur les données relatives aux collisions routières avec des animaux sauvages pour démontrer de quelle façon cette information peut aider à la prise de décisions en matière de gestion du transport et de détermination de mesures d'atténuation appropriées.
- Huijser (2005) met l'accent sur l'élaboration d'une norme nationale d'enregistrement de données sur les collisions routières avec des animaux au moyen d'un appareil portable combiné à un système GPS. Le projet a comme objectif d'élaborer une norme nationale de déclaration des collisions routières avec des animaux, ce qui encourage les ministères des Transports et d'autres ministères à recueillir ces données ainsi qu'à en améliorer l'intégration et l'analyse. On croit que des données plus justes et plus cohérentes aideront également les gestionnaires des transports et de la faune à établir un ordre de priorité et à concentrer les efforts pour réduire le nombre de collisions de ce genre.
- Le *California Department of Transportation* (2005) a récemment confié au *Western Transportation Institute* la tâche d'élaborer et de mettre en œuvre un système de collecte de données et de soutien sur les lieux en cas d'incidents, en vue de transmettre des données relatives aux collisions, y compris des photos.
- Sielicki (2004) a présenté des données recueillies sur une période de 20 ans à l'aide du *Wildlife Accident and Reporting Systems* (WARS) de la Colombie-Britannique. Le système WARS est conçu pour analyser les données relatives à des collisions avec des animaux sauvages recueillies par les entrepreneurs chargés de l'entretien des routes numérotées en Colombie-Britannique.

Le système WARS devient une source d'information de plus en plus utile pour le ministère des Transports de la Colombie-Britannique, d'autres organismes gouvernementaux, des consultants, des chercheurs, des associations de conservation de la faune, des groupes d'intérêts spéciaux et des membres du grand public. Le ministère de la protection des eaux, des terres et de l'air [*Water, Land and Air Protection*] utilise les données du système WARS pour analyser les tendances des espèces fauniques de la

province. L'*Insurance Corporation of British Columbia* (ICBC) se fonde sur les données de WARS pour déterminer des emplacements sur les routes où l'on peut adopter des mesures mixtes du ministère des Transports de la Colombie-Britannique et de l'ICBC, telles que des clôtures d'exclusion, des réflecteurs et des caméras de détection à infrarouge, visant à réduire le nombre de collisions routières avec des animaux sauvages. Le succès remporté par le système WARS a amené d'autres organismes qui veulent contrôler les collisions routières avec des animaux sauvages à s'en servir comme modèle.

- Knapp (2003) a réalisé, pour le compte du *Deer-Vehicle Crash Information Clearinghouse*, un sondage dont l'objectif était de faire enquête sur les activités du *Department of Transportation* [ministère des Transports] et du *Department of Natural Resources* [ministère des Ressources naturelles] en matière de collecte et de gestion des données sur les collisions routières avec des cerfs ainsi que des données connexes.

Le personnel chargé de faire appliquer la loi produit la majorité des rapports de collision dans chaque état, mais les cinq états permettent également une certaine forme de déclaration des accidents par les citoyens. Les résultats du sondage confirment que seuls deux états n'incluent pas cette information fournie par les citoyens dans leur base de données officielle sur les collisions. Dans les trois autres états, la situation relative à cette information est inconnue. Il faut toutefois remettre en question la validité de l'information sur les collisions fournie par le grand public (à distance du lieu de l'incident). Quatre des états de la région permettent d'indiquer sur le rapport qu'il s'agit d'une collision routière avec un cerf. Le cinquième état permet d'indiquer qu'il s'agit d'une collision routière avec un animal.

- Newhouse (2003) souligne les efforts déployés en Colombie-Britannique pour utiliser la technologie à infrarouge comme mesure d'atténuation. Dans son document, l'auteur estime qu'il y a chaque année environ 16 000 collisions routières avec des animaux en Colombie-Britannique, y compris les collisions non signalées.

Le *Wildlife Protection System* (WPS) utilise des caméras à infrarouge pour détecter les animaux sauvages sur les routes ou à proximité de celles-ci. La détection d'un animal sauvage active des feux clignotants qui avertissent les conducteurs de réduire leur vitesse et de s'attendre à voir un animal sauvage sur la route. Le premier essai a eu lieu au cours de l'été 2002 dans le parc national Kootenay, en Colombie-Britannique (Canada). Dans le cadre de l'essai, on a installé une caméra sur un poteau de 6 mètres à chaque extrémité d'un tronçon de 2 kilomètres de la route. Au côté de chaque poteau se trouvait une remorque contenant un ordinateur (muni d'un logiciel de suivi), deux pistolets radars et une caméra vidéo numérique conventionnelle. La caméra à infrarouge et la caméra numérique fonctionnaient de façon continue (24 heures sur 24). De plus, un « registre d'événement » en format Excel était produit, dans lequel on enregistrait les vitesses des véhicules avant la zone de l'essai et à l'intérieur de celle-ci ainsi que la détection d'animaux dans la zone visée.

- Dans le document qu'il a présenté à l'occasion de la réunion annuelle du *Transportation Research Board*, document intitulé *Characteristics of Motor Vehicle-Wild Animal*

Collisions in Ontario [Caractéristiques des collisions routières avec des animaux sauvages en Ontario], Elzohairy (2003) mentionne qu'en dépit de la réduction du nombre total de décès causés par des collisions de la route et de collisions déclarables en Ontario, les collisions routières avec des animaux sauvages sont à la hausse. Le nombre de collisions a augmenté de 50 % de 1996 à 2001 et ces collisions ont causé 42 décès. Le document présente l'analyse des tendances relatives aux collisions routières avec des animaux sauvages. Il examine également les approches et les techniques présentement disponibles pour réduire les risques de décès et de blessure, en plus d'offrir des recommandations relatives à de futures études.

Les travaux ci-dessous font ressortir les efforts déployés relativement à la modélisation des événements :

- Knapp (2005) a examiné les caractéristiques des données et a souligné le besoin d'un modèle de fréquence des collisions routières avec des cerfs dans l'ensemble du comté à l'aide d'une approche de régression binomiale négative. Le modèle élaboré montrait une augmentation du nombre de collisions avec des cerfs et une diminution des collisions avec des loups, et ce, malgré les estimations à la hausse de la population de loups et de la superficie de la région boisée. La population de cerfs et le nombre de véhicules se rapprochent des mesures d'exposition à une collision, mais la population de loups et la superficie de la région boisée étaient beaucoup moins importantes et renforçaient le modèle. Les auteurs ont fait valoir que l'approche de modélisation utilisée est plus valide pour les données relatives aux collisions que les autres approches de modélisation utilisées auparavant, et que le modèle prédit une mesure de sécurité généralement acceptée.
- Meyer (2004) a examiné les caractéristiques relatives à la bordure des routes et à la chaussée. La méthodologie de Meyer a permis de comparer le risque relatif de segments routiers de manière à pouvoir les classer par ordre de priorité. On a tenu compte de quarante-cinq variables explicatives, et la variable prédite était le nombre de collisions par année par mille de route (distance). On a constaté qu'il existe une corrélation positive entre tous les éléments suivants : les terres boisées le long des routes, le nombre de voies, le type de terre-plein central, le volume de circulation, la vitesse affichée, la largeur libre, le nombre de ponts et/ou de ponceaux visibles, la pente de talus adjacente le long de la route, la topographie le long de la route dans le sens transversal, et la présence de panneaux de mise en garde contre les cerfs et de clôtures traditionnelles.
- Dans un document présenté à l'occasion de l'*International Conference on Ecology and Transportation 2003* (ICOET), Kline (2003) décrit un modèle pour évaluer le taux de mortalité de la faune sur les routes. À cet effet, on a entrepris une étude pour mieux comprendre les effets des routes sur la faune du parc national Saguaro. On a réalisé des sondages de 1994 à 1999 et élaboré un modèle pour estimer le nombre annuel moyen d'animaux tués sur les routes du parc et celles qui se trouvent à proximité.
- Gunson (2003) a publié un rapport montrant les tendances et les caractéristiques des collisions routières avec des gros animaux dans les Rocheuses canadiennes centrales. Le

document visait à comprendre les tendances et les processus qui résultent de collisions routières avec des animaux.

D'autres efforts visaient la création de bases de données et de centres d'information sur la même question :

- Le *Western Transportation Institute* de la Montana State University (2003) a mis en œuvre un projet appelé ARTEMIS, lequel vise l'élaboration d'une base de données qui permettrait à d'autres universités, à des professionnels du transport et à des personnes intéressées, d'avoir accès à une source de référence complète axée sur les collisions routières avec des animaux et les mesures d'atténuation. À ce jour, cette initiative a peu progressé.
- Knapp (2003) a publié un résumé des activités du *Deer-Vehicle Crash Information Clearinghouse*. Il s'agit d'un centre d'information régional lancé en juillet 2001 par le *Wisconsin Department of Transportation*. Cinq états du nord du Midwest y participent, à savoir le Michigan, le Minnesota, l'Illinois, l'Iowa et le Wisconsin. L'un des premiers projets réalisés par le centre d'information consistait à résumer l'état actuel des connaissances relatives à l'efficacité des mesures de prévention des collisions routières avec des cerfs.

La documentation contient également de l'information sur des mesures d'atténuation et des améliorations générales aux connaissances relatives à la question liée aux collisions routières avec un animal :

- Huijser (projet en cours) effectue la comparaison quantitative de différents types de systèmes de détection des animaux quant à leur fiabilité, fonctionnement et entretien.
- *National Cooperative Highway Research Program* – NCHRP (projet en cours); il s'agit de l'évaluation de l'utilisation et de l'efficacité des passages pour animaux. Le projet vise l'élaboration de lignes directrices relatives à la sélection (au type), à la configuration, à l'emplacement, à la surveillance, à l'évaluation et à l'entretien de passages pour animaux qui permettront aux professionnels du transport de mieux comprendre comment les questions liées à la faune et aux pêches peuvent être intégrées à la planification, à la construction, à la conception et à l'entretien des routes.
- Clevenger (2005) a produit de nouvelles lignes directrices relatives aux structures des passages pour animaux. Ces lignes directrices visent à aider les organismes à incorporer des clôtures et des passages pour animaux à la conception de routes, réduisant ainsi le nombre de collisions et les effets néfastes des réseaux de transport sur la faune. Le projet est financé par la *Federal Highway Administration*.
- Huijser (projet en cours) a travaillé à un projet visant le déploiement de systèmes de détection des animaux et d'avertissement et l'évaluation de leur efficacité. Le *Western Transportation Institute* évaluera, au même endroit et dans des circonstances similaires, les différents types de systèmes de détection des animaux conçus par divers fournisseurs.

Il évaluera également une mesure d'atténuation relativement nouvelle, soit les *Roadside Animal Detection Systems* (RADS) [systèmes de détection des animaux le long des routes].

- Hardy (projet en cours) a mené une étude visant à déterminer si les clôtures et les barrières canadiennes parviennent à bien réduire le nombre de collisions routières avec un animal et à diriger le déplacement des animaux vers les passages existants (p. ex. ponts et ponceaux de route et de voie ferrée). Les résultats de ce projet sont attendus pour le début de 2006.
- Hardy (projet en cours) a évalué l'efficacité des systèmes de transport intelligents utilisés parallèlement avec des campagnes d'information du public pour accroître la sensibilisation à l'égard du risque élevé de collisions routières avec un animal sur la Bozeman Pass et réduire le nombre d'incidents. La technologie STI utilisera des panneaux à message dynamique pour encourager les conducteurs à réduire leur vitesse et à être au courant des passages pour animaux. Les résultats de ce projet devraient être connus au début de 2006.
- À l'occasion de la conférence annuelle du *Transportation Research Board*, Knapp (2005) a présenté un document portant sur les facteurs de réduction relatifs aux mesures de prévention des collisions routières avec des cerfs, et il a souligné la nécessité d'effectuer des études en matière de sécurité. Le document propose une approche pour aborder les mesures d'atténuation existantes :
 - Mesures de prévention utilisées, montrant des résultats contradictoires d'analyse en matière de sécurité, et « essayées » : On recommande d'effectuer une évaluation bien financée, conçue et documentée de ces mesures de prévention (c.-à-d. des sifflets pour les cerfs et des réflecteurs/miroirs le long des routes) en vue de déterminer et de quantifier exactement si elles permettent de réduire le nombre de collisions.
 - Mesures de prévention utilisées, montrant des résultats d'analyse en matière de sécurité généralement positifs d'analyse, et « éprouvées » : On recommande de continuer d'évaluer les effets des clôtures et des passages pour animaux.
 - Mesures de prévention utilisées, mais rarement étudiées, relativement aux incidences sur la sécurité, et « essayées » : Les évaluations de sécurité antérieures de ces mesures de prévention sont limitées quant à leur approche et à leur nombre. Il faut effectuer des évaluations supplémentaires pour déterminer leur incidence réelle sur les collisions. Il faut reproduire et améliorer les études réalisées par le passé pour réfuter ou appuyer leurs résultats.
 - Mesures de prévention utilisées, mais rarement étudiées, relativement aux incidences sur la sécurité, et « expérimentales » : La conception de nouveaux panneaux de mise en garde contre les cerfs et des combinaisons de panneaux/de technologie utilisés seulement dans le cadre d'études pilotes. Il faudrait examiner

l'approche adoptée au moment des évaluations de la sécurité afin de veiller à ce que les méthodes d'analyse les plus appropriées soient employées.

- Mesures de prévention utilisées, mais non étudiées, relativement aux incidences sur la sécurité, et « essayées » : Des mesures de prévention pour lesquelles on n'a pas étudié les incidences. Ces mesures comprennent des politiques d'information/d'éducation publique et de construction de routes (p. ex. l'entretien, la conception et la planification).
- Mesures de prévention utilisées, mais non étudiées, relativement aux incidences sur la sécurité, et « expérimentales » : On utilise également deux mesures de prévention, mais on les considère plus comme une stratégie de sécurité « expérimentale » qu'« essayée ». On n'a pas étudié leur incidence sur les collisions, mais on croit toujours qu'elles sont à l'étape de mise en œuvre « pilote ». Ces mesures comprennent des technologies à bord et du sel de dégivrage.
- Mesures de prévention généralement non utilisées, mais rarement étudiées, relativement aux incidences sur la sécurité, et « expérimentales » : On a proposé la mise en œuvre de quatre mesures de prévention, mais elles ne sont généralement pas employées. Leurs incidences ont rarement été étudiées.
- Huijser (2004) donne un aperçu des systèmes de détection des animaux et d'avertissement de présence d'animaux en Amérique du Nord et en Europe. Aux États-Unis, on estime que les collisions routières avec un animal causent annuellement 211 décès, des blessures à 29 000 personnes et des dommages matériels de plus d'un milliard de dollars. Il existe des données similaires en Europe (à l'exception de la Russie), où le nombre annuel de collisions avec des ongulés est estimé à 507 000. On estime que ces collisions causent 300 décès, des blessures à 30 000 personnes et des dommages matériels de plus d'un milliard de dollars. Le rapport relève 27 emplacements (neuf en Amérique du Nord et dix-huit en Europe) dotés d'un système de détection des animaux ou d'un système d'avertissement de présence d'animaux.

Cet aperçu montre que l'on a installé, partout en Europe et en Amérique du Nord, une grande variété de systèmes de détection des animaux et d'avertissement de présence d'animaux. Un grand nombre des systèmes ont éprouvé des problèmes techniques, ont donné de faux résultats positifs et négatifs ou ont connu des problèmes d'entretien. Le rapport maintient que l'on s'y attendait, car la majorité de ces systèmes sont de nouvelles applications d'une technologie relativement nouvelle. De plus, les systèmes sont généralement exposés à la pluie, à la neige, à la chaleur et au gel. Il semble que quelques systèmes n'ont plus la majorité de ces problèmes et fonctionnent bien. C'est le cas de systèmes en Suisse et en Finlande. En Suisse, par exemple, des systèmes de détection infrarouge passifs ont permis de réduire de 82 % le nombre de collisions routières avec un animal.

L'auteur conclut qu'il est important que les systèmes de détection des animaux produisent très peu de faux résultats positifs et négatifs. De faux résultats positifs

pourraient en définitive pousser les conducteurs à ignorer les signaux activés, tandis que de faux négatifs entraînent une situation dangereuse pour le conducteur. La réponse du conducteur, soit de réduire la vitesse ou d'être plus vigilant, détermine l'efficacité réelle des systèmes de détection des animaux.

Le rapport mentionne également qu'une faible réduction de la vitesse s'impose, car elle est associée à une importante réduction disproportionnée du risque d'une collision mortelle. En outre, des signaux d'avertissement de la présence d'animaux sont susceptibles de rendre les conducteurs plus vigilants. Le temps de réaction d'un conducteur en présence d'un événement inhabituel et inattendu peut passer de 1,5 à 0,7 seconde s'il est averti.

Le rapport conclut que les systèmes de détection des animaux et d'avertissement de présence d'animaux peuvent être un outil d'atténuation efficace. On y indique que chaque type de système possède ses propres forces et faiblesses (potentielles) et qu'il faut les examiner soigneusement avant d'en installer un dans un endroit particulier. De plus, il faut poursuivre la recherche et le développement avant de pouvoir utiliser à grande échelle les systèmes de détection des animaux et d'avertissement de présence d'animaux.

- Rogers (2003) examine l'utilisation d'un système d'information géographique pour mieux comprendre les tendances spatio-temporelles relatives aux collisions routières avec un cerf dans une ville et créer un plan de gestion à l'égard de ce type de collisions dans cette ville. Selon les résultats de cette recherche, l'analyse d'information géographique a démontré l'incidence importante des mesures mises en œuvre.
- Dodd (2003) évalue les mesures visant à réduire au minimum les collisions routières avec des animaux et à faire en sorte que les animaux sauvages franchissent les routes en Arizona. L'étude avait comme objectifs de déterminer l'efficacité de l'ensemble des mesures visant à réduire au minimum les collisions routières avec des animaux et d'évaluer dans quelle mesure la capacité des animaux sauvages à franchir les routes est maintenue. Les résultats de l'étude devaient fournir aux gestionnaires de projet du *Arizona Department of Transportation* une orientation tout au long des phases de construction d'autoroutes.
- À l'occasion de l'*International Conference on Ecology and Transportation* de 2003, Robert Van-Riper (2003) a présenté un document sur les collisions routières avec un animal dans le Maine. Le document montre que bien que le nombre de tous les autres types de collision diminue, celui avec des gros animaux sauvages augmente. Il mentionne également que ce total est probablement une sous-estimation du nombre réel de collisions, car les données utilisées ne proviennent que de dossiers de collisions officiels. Le document indique également le fait que les méthodes d'atténuation ont connu un modeste succès et que dans l'ensemble, il y a un manque de surveillance statistique rigoureuse pour évaluer l'efficacité des méthodes. Le rapport conclut qu'aucune solution simple n'est apparente.

- Le document de Gordon (2003) sur la réponse des automobilistes aux systèmes d'avertissement pour la présence de cerfs dans le Wyoming fait bien ressortir les difficultés liées à de nouvelles technologies. Il conclut que bien que le signal puisse être efficace pour la circulation locale, les gens qui empruntent le passage ne verront le signal qu'une seule fois et que durant ce bref moment, ils ne comprendront probablement pas pleinement son fonctionnement. En plus d'installer le système, on recommande de mettre en œuvre un programme d'éducation à l'intention des citoyens locaux sur son fonctionnement.

La documentation montre l'attention continue que l'on prête à la question des collisions routières avec un animal en Amérique du Nord. De nouveaux projets de recherche entrepris par des organismes de premier plan, comme le NCHRP et la *US Federal Highway Administration*, démontrent le niveau d'intérêt que la question suscite aux États-Unis. De plus, la documentation révèle que l'on semble reconnaître la question de sous-estimation, ce qu'appuie également la sensibilisation accrue à l'égard du besoin de données de qualité. Le document publié par la FHWA le reconnaît.

Dans un même ordre d'idées, les nouvelles études confirment qu'il est nécessaire d'adopter de meilleures méthodes pour enregistrer les collisions routières avec les animaux. On mentionne souvent comme modèle la méthode de collecte de données du *Wildlife Accident Reporting System* (WARS) mise au point par le ministère des Transports de la Colombie-Britannique. La documentation indique que la collecte de données est souvent effectuée par deux et parfois trois organismes dans les états américains et les provinces. Aux États-Unis, on se penche présentement sur l'adoption d'une approche ou d'une technologie commune.

La documentation montre également que l'élaboration et l'essai continus de mesures d'atténuation avec des technologies de détection ont connu un certain succès (p. ex. une région en Suisse a connu une réduction de l'ordre de 83 %). Elle montre également que, malgré les progrès réalisés pour définir des mesures d'atténuation plus universelles, les conditions locales exigent souvent des solutions conçues sur mesure.

5. ANALYSE STATISTIQUE

Canada

Les tableaux ci-dessous montrent les statistiques nationales déclarées par Transports Canada.

Tableau 5.1
Collisions mortelles lorsqu'un véhicule heurte un animal – Canada

Collisions mortelles					
Province	1999	2000	2001	2002	2003
Alberta	2	1	2	2	0
Colombie-Britannique	2	0	1	2	3
Manitoba	0	0	1	2	0
Nouveau-Brunswick	4	4	1	4	2
Terre-Neuve-et-Labrador	0	3	1	2	2
Nouvelle-Écosse	1	0	0	3	0
Territoires du Nord-Ouest	0	1	0	0	0
Ontario	5	7	4	8	4
Île-du-Prince-Édouard	0	1	0	0	0
Québec	6	5	2	6	6
Saskatchewan	1	2	0	3	0
Yukon	0	0	0	0	0
Total	21	23	12	32	17

Source : Transports Canada, Direction générale de la sécurité routière.

Tableau 5.2
Collisions lorsqu'un véhicule heurte un animal – Canada

Collisions avec blessures non mortelles					
Province	1999	2000	2001	2002	2003
Alberta	150	160	166	185	12
Colombie-Britannique	185	236	276	316	345
Manitoba	158	160	199	159	214
Nouveau-Brunswick	125	117	104	85	106
Terre-Neuve-et-Labrador	78	62	56	70	62
Nouvelle-Écosse	79	105	82	69	47
Territoires du Nord-Ouest	4	3	3	1	2
Ontario	562	585	569	610	596
Île-du-Prince-Édouard	12	9	7	5	9
Québec	275	330	383	363	435
Saskatchewan	129	117	123	140	164
Yukon	4	3	7	6	6
Total	1 761	1 887	1 975	2 009	2 003

Source : Transports Canada, Direction générale de la sécurité routière.

Tableau 5.3
Collisions lorsqu'un véhicule heurte un animal – Canada

Collisions ne causant que des dommages matériels					
Province	1999	2000	2001	2002	2003
Alberta	4 430	4 672	4 098	5 487	353
Colombie-Britannique	709	931	1 465	1 741	1 998
Manitoba	2 755	2 658	3 213	3 218	3 971
Nouveau-Brunswick	948	876	893	806	786
Terre-Neuve-et-Labrador	295	336	315	364	312
Nouvelle-Écosse	798	770	688	573	432
Territoires du Nord-Ouest	13	10	12	20	16
Ontario	9 026	10 503	11 248	12 894	14 018
Île-du-Prince-Édouard	12	23	16	13	14
Québec	5 978	6 082	5 456	6 075	6 256
Saskatchewan	1 987	1 936	3 604	5 780	9 564
Yukon	26	29	41	37	34
Total	26 977	28 826	31 049	37 008	37 754

Source : Transports Canada, Direction générale de la sécurité routière.

À l'exception de 2003, les statistiques nationales montrent une augmentation importante du nombre de collisions routières avec un animal. Comme on peut le constater dans les analyses précédentes sur ce sujet, cette augmentation ne se traduit pas par un plus grand nombre de décès. En fait, le nombre de collisions mortelles diminue considérablement en 2003.

Alberta

Les données montrent néanmoins certaines particularités en ce qui concerne les statistiques provinciales. Les données de l'Alberta semblent être incompatibles, particulièrement pour ce qui est des collisions ne causant que des dommages matériels, catégorie où l'on a signalé 353 collisions en 2003, comparativement à 5 487 en 2001. On peut en dire autant des deux autres catégories, soit les collisions mortelles et celles avec blessures. Les données provinciales fournies par l'Alberta révèlent ce qui suit :

Tableau 5.4 - Alberta
Collisions routières avec un animal*
1999-2003

Gravité des collisions	1999	2000	2001	2002	2003
Décès	5	2	5	5	6
Blessures	273	262	346	324	299
Dommages corporels	8 799	9 604	11 061	11 120	11 318
Nombre total de collisions	9 077	9 868	11 412	11 449	11 623

Source : Ministère de l'Infrastructure et des Transports de l'Alberta.

*Comprend les animaux sauvages et domestiques, mais plus de 95 % d'entre eux étaient des animaux sauvages.

Les données pour l'Alberta montrent que la base de données provinciale contient deux fois plus de collisions que ce qu'indiquent les statistiques nationales. Une des explications pour cet écart semble se trouver dans le « dictionnaire de données » que Transports Canada a soumis aux provinces. Les données de Transports Canada ne semblent viser que les collisions dont les dommages s'élèvent à au moins 1 000 \$, tandis que celles de l'Alberta visent toutes les collisions déclarées dans la province, peu importe la valeur des dommages.

Dans le cadre du système en place en Alberta, un véhicule en cause dans une collision reçoit une « vignette d'assurance » avant son entrée à un garage pour y être réparé. Il semble que la majorité des mécaniciens n'acceptent de réparer que les véhicules qui ont cette vignette, car ils craignent de ne pas être payés en l'absence de cette vignette.

L'explication ci-dessus ne peut que partiellement rendre compte des différences entre les données de Transports Canada et celles de la province. Il n'est pas vraiment possible d'expliquer la différence entre le nombre de collisions mortelles.

Examinons d'autres données provinciales et continuons de comparer les statistiques nationales avec celles des bases de données provinciales.

Terre-Neuve-et-Labrador

**Tableau 5.5 – Terre-Neuve-et-Labrador
Collisions routières avec un animal de 1999 à 2003**

Année	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre total de collisions	356	378	353	397	363
Collisions avec blessures	99	76	64	80	87
Collisions mortelles	0	2	1	2	2

Source : Ministère de l'Environnement et de la Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador.

**Tableau 5.6 – Terre-Neuve-et-Labrador
Collisions routières avec un animal de 1999 à 2003
Rapports de la GRC et des agents de conservation**

Année	1999	2000	2001	2002	2003
Collisions déclarées par la GRC	356	378	353	397	363
Collisions selon les rapports combinés de la GRC et d'agents de la conservation	685	622	718	805	706
Différence	329	244	365	408	343

Source : Ministère de l'Environnement et de la Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador.

Les données de Terre-Neuve-et-Labrador montrent que le nombre de collisions déclarables correspond étroitement à celui de la base de données nationale. Il existe un écart entre les données provinciales et nationales seulement lorsque l'on tient compte de toutes les collisions. En fait, le nombre de collisions déclarées a presque doublé.

Nous sommes aux prises avec le même phénomène qu'en Alberta, où les automobilistes sont tenus de déclarer à la GRC toute collision mortelle, pouvant entraîner des blessures ou causant au véhicule des dommages de plus de 1 000 \$. Nombreuses sont les personnes qui ne se donnent pas la peine de déclarer les collisions dont les dommages matériels sont inférieurs à ce montant.

Autres faits relatifs à Terre-Neuve-et-Labrador :

- La majorité des animaux en cause dans des collisions routières sont des orignaux.
- En règle générale, les collisions routières avec des orignaux posent un grave danger aux automobilistes et aux orignaux, car ils causent des blessures et des décès.
- Seulement 16 % des collisions déclarées à la GRC ont causé des blessures, dont la majorité sont mineures. De toutes les collisions déclarées à la GRC et aux agents de conservation, seulement 8 % ont mené à des blessures déclarées.
- En moyenne, seulement 2 personnes sont tuées annuellement dans ces collisions.
- Selon des sources gouvernementales, 89 % des orignaux meurent sur les lieux de la collision.

Nouvelle-Écosse

La Nouvelle-Écosse est réputée pour sa forte population de cerfs. Les données relatives aux collisions provenant de sources provinciales montrent ce qui suit :

Tableau 5.7
Collisions routières avec un cerf en Nouvelle-Écosse de 2001 à 2003

Année	Collision mortelle	Avec blessures	Avec dommages matériels seulement	TOTAL
2001	1	74	638	713
2002	1	55	514	570
2003	0	33	364	397

Source : Ministère des Transports et des Travaux publics de la Nouvelle-Écosse.

Les données de la Nouvelle-Écosse semblent correspondre aux statistiques nationales. Les différences entre le tableau ci-dessus et les tableaux sur les données nationales sont peut-être liées à d'autres espèces, comme les orignaux et les ours noirs.

Île-du-Prince-Édouard

La province a indiqué que les gros animaux ne constituent pas un problème important et qu'elle ne réunit pas de statistiques, à part celles de Transports Canada.

Québec

Depuis dix ans, le ministère des Transports du Québec se penche sur le problème des collisions routières avec un animal. Il a élaboré des mesures visant à réduire le nombre et la gravité des collisions et concentre ses efforts dans certaines régions de la province. Ces efforts lui permettent de recueillir des données pour ces régions. Les données ci-dessous sont tirées de rapports produits par le ministère pour ces régions particulières; par conséquent, elles ne couvrent qu'une partie de la province.

Les données ci-dessous ne concernent que les régions suivantes et leur réseau routier estimé :

- Bas-St-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine – 3 651 km
- Capitale-Nationale (région de la ville de Québec) – 1 629 km
- Chaudière-Appalaches – 2 777 km
- Côte-Nord – 2 086 km
- Mauricie-Centre-du-Québec – 2 866 km
- Saguenay-Lac-St-Jean-Chibougamau – 2 332 km

Au moment de produire ce rapport, les statistiques disponibles ne portaient que sur les années 1996 à 2000. Un rapport sur les années 2001 à 2005 sera publié plus tard en 2006. Les statistiques nous permettent néanmoins de comparer les données de 1999 et de 2000.

Tableau 5.8
Collisions routières avec un animal dans les régions du Québec

Années	Cerf	Orignal	Ours	Caribou	Total
1996	1 195	236	8	0	1 439
1997	1 256	210	23	1	1 490
1998	1 640	310	30	1	1 981
1999	1 900	300	41	0	2 241
2000	2 454	297	58	1	2 810
Total	8 445	1 353	160	3	9 961

Source : Ministère des Transports du Québec.

Tableau 5.9
Collisions routières avec un animal selon la gravité dans les régions du Québec

	1996	1997	1998	1999	2000
Décès	4	3	1	4	3
Blessures	80	59	113	111	129
Dommmages matériels	1 355	1 428	1 867	2 216	2 678
Total	1 439	1 490	1 981	2 241	2 810

Source : Ministère des Transports du Québec.

Les statistiques du Québec ne montrent aucun écart particulier lorsqu'on les compare avec les données publiées par Transports Canada.

Ontario

La même situation prévaut en Ontario. Il n'existe aucun écart important entre les données publiées par Transports Canada et celles dont dispose le ministère des Transports de l'Ontario, ce qui ne signifie toutefois pas que le nombre de collisions routières avec un animal n'est pas sous-représenté.

Tableau 5.10
Collisions routières avec un animal selon la gravité en Ontario

Année	Décès	Blessures	Dommages matériels seulement	Total
1997	5	403	7 309	7 717
1998	3	394	7 803	8 200
1999	4	466	8 390	8 860
2000	6	506	9 826	10 338
2001	4	482	10 565	11 051

Source : ELZOHAIRY, Y.M., C. Janusz et L. Tosca, *Characteristics of Motor Vehicle-Wild Animal Collisions: An Ontario Case Study*, Caractéristiques des collisions routières avec des animaux sauvages : une étude de cas réalisée en Ontario, *Transportation Research Board*, 2004.

Les données de l'Ontario indiquent que moins de 0,1 % des collisions avec des animaux sont mortelles, que 4,8 % de toutes les collisions routières avec des animaux déclarées sont des collisions non mortelles causant des blessures, et que plus de 95 % de toutes les collisions routières avec des animaux déclarées ne causent que des dommages matériels.

Le même rapport fournit de l'information utile relative aux collisions routières avec un animal en Ontario et le type de routes sur lesquelles elles surviennent.

Tableau 5.11
Gravité des collisions par type de route en Ontario en 2001

Caractéristiques des routes	Décès	Blessures	Dommages matériels seulement	Total	%
Route à chaussée unique, une voie	0	4	171	175	1,6
Route à chaussée unique, deux voies	4	423	9 375	9 802	88,7
Route à chaussées séparées par une barrière de retenue	0	24	337	361	3,3
Route à chaussées séparées	0	31	626	657	5,9
Rampe	0	0	22	22	0,2
Voie collectrice	0	0	5	5	0
Voie expresse	0	0	12	12	0,1
Voie de sortie	0	0	1	1	0
Autre	0	0	16	16	0,1
Total	4	482	10 565	11 051	100

Source : ELZOHAIY, Y.M., C. Janusz et L. Tosca, *Characteristics of Motor Vehicle-Wild Animal Collisions: An Ontario Case Study*, Caractéristiques des collisions routières avec des animaux sauvages : une étude de cas réalisée en Ontario, *Transportation Research Board*, 2004.

La même étude fournit d'intéressantes statistiques :

- Le nombre d'animaux heurtés sur les routes en Ontario est passé de 7 389 en 1996 à 11 051 en 2001, ce qui représente une augmentation de 50 % sur une période de 6 ans.
- Environ une collision sur 21 collisions qui surviennent sur les routes de l'Ontario met en cause un animal sauvage qui s'aventure sur la route.
- Les collisions routières avec un animal sauvage ont causé 42 décès au cours des huit dernières années.
- On a constaté un nombre élevé de collisions routières avec un animal au cours des mois d'octobre à décembre, le plus grand nombre se produisant en novembre.
- La majorité des collisions avec des animaux sauvages surviennent tôt le matin (entre 5 h et 7 h) ou après le coucher du soleil (17 h à 23 h).
- Avec 719 collisions routières avec des animaux déclarées en 2001, la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton a toujours eu un nombre de collisions avec des animaux plus élevé que les 53 autres comtés de l'Ontario.

En ce qui a trait à la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, la région montre les statistiques suivantes pour une période de onze ans :

Tableau 5.12
Collisions routières avec un animal dans la municipalité
régionale d'Ottawa-Carleton de 1994 à 2004

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	Moyenne
Nombre total de collisions avec un cerf	261	241	355	469	475	509	629	680	817	944	917	6 297	572,5
Collision mortelle	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1
Collision avec blessures	4	8	8	16	17	17	17	11	29	23	32	182	16,5
Collision avec dommages matériels	257	233	347	453	458	492	612	669	788	921	885	6 115	555,9

Source : Ville d'Ottawa, Transports, Services et Travaux publics, 2006

Tableau 5.13
Données relatives à l'exposition dans la municipalité
régionale d'Ottawa-Carleton

	Collisions avec un cerf	Population	Ratio collisions/population*	Véhicules enregistrés	Ratio collisions/véhicules enregistrés**
1994	261	707 500	0,37	384 764	0,7
1995	241	719 000	0,34	380 186	0,6
1996	355	730 000	0,49	378 109	0,9
1997	469	741 000	0,63	384 681	1,2
1998	475	750 000	0,63	396 048	1,2
1999	509	765 000	0,67	413 892	1,2
2000	629	780 500	0,81	430 547	1,5
2001	680	790 000	0,86	441 625	1,5
2002	817	811 500	1,01	441 169	1,9
2003	944	828 693	1,14	445 120	2,1

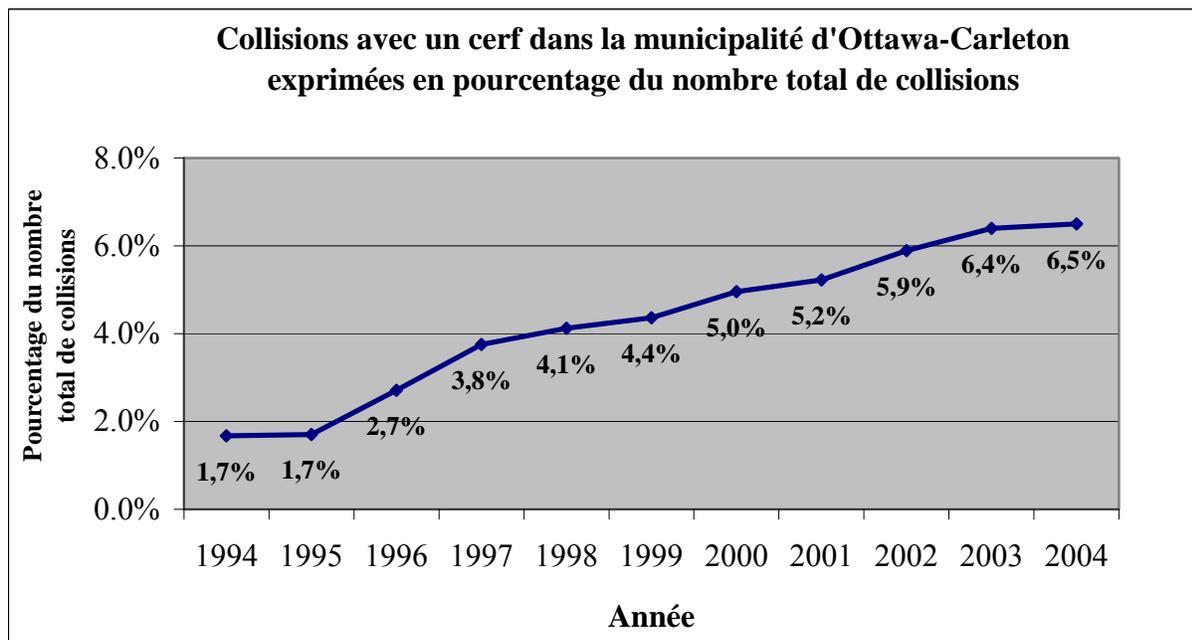
Source : Ville d'Ottawa, Transports, Services et Travaux publics, 2006.

Tableau 5.14
Pourcentage de collisions routières avec un animal
dans la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton

MUNICIPALITÉ		2003 – Collisions avec un cerf		2003 – Toutes les collisions		Collisions avec un cerf en tant que % de toutes les collisions
West Carleton	WC	203	21,5 %	469	3,2 %	43,3 %
Goulbourn	GO	82	8,7 %	337	2,3 %	24,3 %
Rideau	RI	91	9,6 %	274	1,8 %	33,2 %
Kanata	KA	99	10,5 %	818	5,5 %	12,1 %
Nepean	NE	156	16,5 %	2 178	14,7 %	7,2 %
Ottawa	OT	7	0,7 %	7 717	52,0 %	0,1 %
Vanier	VA	0	0,0 %	279	1,9 %	0,0 %
Osgoode	OS	98	10,4 %	308	2,1 %	31,8 %
Gloucester	GL	158	16,7 %	1 837	12,4 %	8,6 %
Cumberland	CU	50	5,3 %	634	4,3 %	7,9 %
Total		944		14 851		6,4 %

Source : Ville d'Ottawa, Transports, Services et Travaux publics, 2006.

Tableau 5.15



Source : Ville d'Ottawa, Transports, Services et Travaux publics, 2006.

Les tableaux ci-dessus et les données qu'ils contiennent montrent les caractéristiques statistiques du problème dans une région où les collisions routières avec un animal posent problème. Comme on peut le voir pour certaines régions de la Ville d'Ottawa, les collisions routières avec un cerf constituent un grave problème et représentent un pourcentage des collisions routières dans cette région.

Manitoba

Le Manitoba a un système public d'assurance sans égard à la responsabilité. Bien que les données recueillies par la Société d'assurance publique du Manitoba couvrent toutes les collisions, certaines peuvent être exclues parce que tous les propriétaires de véhicule n'ont pas une protection complète à l'égard des dommages au véhicule. Lorsque les propriétaires de véhicule souscrivent à une assurance, ils peuvent choisir la franchise qui s'applique aux dommages à leur véhicule.

Les données du Manitoba montrent une différence entre les données provinciales et celles de Transports Canada.

Tableau 5.16
Réclamations à la suite de collisions routières
avec un animal au Manitoba de 2001 à 2003

Années	Nombre total de réclamations	Réclamations collisions mortelles	Réclamations collisions avec blessures	Réclamations collisions avec dommages matériels seulement	Coûts moyens collisions avec dommages matériels seulement
2001	9 389	2	238	9 141	1 617 \$
2002	9 262	0	251	9 011	1 701 \$
2003	10 804	0	277	10 527	1 818 \$

Source : Société d'assurance publique du Manitoba.

Saskatchewan

Comme nous l'avons vu pour le Manitoba, on peut s'attendre à ce qu'il existe certains écarts entre les données provinciales et celles de Transports Canada lorsqu'une province dispose d'un régime d'assurance public. La Saskatchewan ne fait pas exception. Les données obtenues auprès de la *Saskatchewan Government Insurance* montrent la présence de certains écarts entre les données de la province et celles de la base de données nationales.

Tableau 5.17
Comparaison des collisions routières avec des animaux sauvages en Saskatchewan selon le
Système d'information sur les accidents de la route et les réclamations présentées au
***Saskatchewan Government Insurance* (SGI) de 1999 à 2003**

Année	Nombre total de collisions (Système d'information sur les accidents de la route)	Collisions avec blessures	Collisions mortelles	Collisions avec dommages matériels seulement	Réclamations SGI collisions avec animaux
1999	2 228	190	1	2 037	9 998
2000	2 205	196	2	2 007	10 645
2001	3 860	189	0	3 671	11 775
2002	6 112	209	2	5 901	11 514
2003	9 960	229	1	9 730	13 966

Source : *Saskatchewan Government Insurance*.

L'écart que montrent les tableaux 5.16 et 5.17 illustre les différentes méthodes de collecte de données qui existent au Canada. Bien que les efforts de Transports Canada (Système d'information sur les accidents de la route) en matière de collecte de données portent sur le nombre de collisions où un animal était un facteur contributif et où les dommages s'élevaient souvent à plus de 1 000 \$, ceux d'organismes tels que la Société d'assurance publique du Manitoba et la SGI portent sur toutes les réclamations.

Colombie-Britannique

Pour ce qui est de la Colombie-Britannique, les données fournies par l'*Insurance Corporation of British Columbia* (ICBC) montrent les tendances suivantes :

Tableau 5.18
Collisions routières avec un animal en Colombie-Britannique

Année	Nombre de collisions	Personnes blessées
2002	9 300	330
2003	9 100	280

Source : *Insurance Corporation of British Columbia*.

Comme dans le cas du Manitoba et de la Saskatchewan, et pour les mêmes raisons que celles de ces deux provinces, le nombre de collisions pour la Colombie-Britannique est bien supérieur à celui qui ressort des statistiques nationales de Transports Canada.

Les données disponibles montrent certains écarts entre les données de Transports Canada et celles de la province. Ces différences continuent d'indiquer une sous-déclaration du nombre de collisions routières avec un animal au Canada. Du même coup, il est probablement possible de combler les différences en modifiant le dictionnaire de données demandé aux provinces. Au moins quatre provinces semblent saisir le nombre total de collisions routières avec un animal. Dans le cas de ces provinces, les données reflètent le nombre réel de collisions. La comparaison des bases de données montre également qu'en ce qui concerne les collisions mortelles et celles avec blessures, l'écart entre les données provinciales et celles de Transports Canada est minime.

6. EXAMEN DES MESURES D'ATTÉNUATION

Tel qu'il est décrit dans le rapport de 2003 produit par L-P Tardif et intitulé *Collisions involving large animal and motor vehicles in Canada*, de nombreuses mesures d'atténuation sont mises en œuvre partout au Canada. On trouvera ci-dessous un bref résumé des types de mesures que les provinces mettent en œuvre pour atténuer les collisions avec des animaux sauvages.

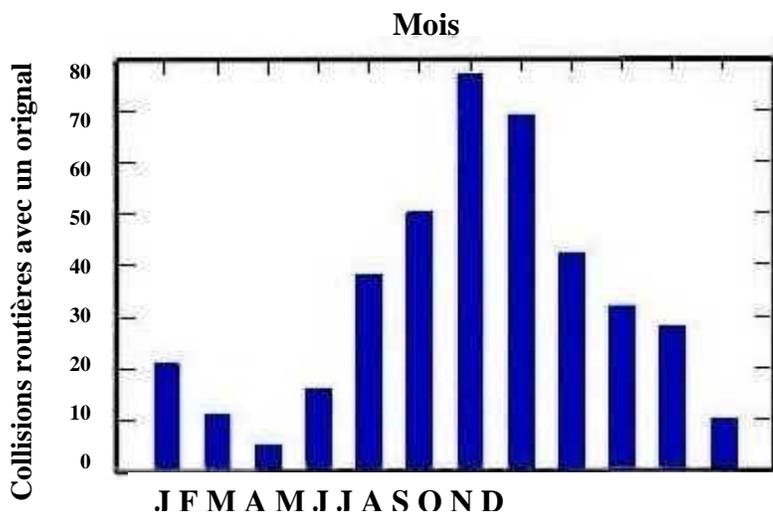
Nancy Newhouse, de Sylvan Consulting en Colombie-Britannique, a fourni une partie de l'information que contient la présente section. Sylvan Consulting participe activement à divers projets d'atténuation au Canada et aux États-Unis.

Terre-Neuve-et-Labrador :

La province met principalement l'accent sur des panneaux et des campagnes d'éducation et de sensibilisation, particulièrement pendant les saisons de pointe.

Leur analyse des données a montré que :

- Le risque de collision routière avec un animal est 2,7 fois plus grand pendant la saison de pointe que le reste de l'année.



- Le risque de blessures graves est 1,5 fois plus grand la nuit que le jour.
- Le risque de blessures graves est 1,8 fois plus grand à haute vitesse.
- Le risque de blessures graves ou de décès lors d'une collision entre une motocyclette et un orignal est 12 fois plus grand que pour tous les autres véhicules de tourisme combinés.
- 9 % des occupants blessés ne portaient pas leur ceinture de sécurité au moment de la collision (sont exclues les collisions mettant en cause une motocyclette). Ce groupe représentait 29 % des décès.
- Lors d'une collision, le risque d'une blessure mortelle est 8 fois plus grand pour les personnes qui ne portent pas leur ceinture de sécurité.
- Selon un rapport de la GRC, les dommages estimatifs moyens causés aux véhicules sont de 3 000 \$.

Île-du-Prince-Édouard :

À l'Île-du-Prince-Édouard, les collisions routières avec un animal ne constituent pas vraiment un problème.

Nouvelle-Écosse :

Les collisions routières avec les cerfs constituent le principal problème de la province. On a mis en place les mesures suivantes relatives à la faune : des passages inférieurs, des passages à poissons et des panneaux.

Nouveau-Brunswick :

Le Nouveau-Brunswick est actif en ce qui concerne les mesures d'atténuation. On a mis en place des passages à poissons, des clôtures électriques, des passages supérieurs, des ponts ouverts, des panneaux et des réflecteurs.

Québec :

Les mesures d'atténuation mises en place au Québec comprennent : des passages supérieurs, des passages à poissons, des clôtures électriques, de l'éclairage, des panneaux, des systèmes de détection, la destruction de bassins salés et des zones à limites de vitesse spéciales. On a fait l'essai de clôtures électriques dans la réserve faunique des Laurentides, où il y a habituellement environ 65 collisions par année. On a installé deux clôtures électriques, une de 5 kilomètres et l'autre de 10 kilomètres. Les clôtures sont munies de portes spéciales pour que les animaux puissent traverser la route. Après un essai de trois ans, les résultats montrent que dans 75 % des cas, les clôtures empêchent les animaux de traverser la route à des endroits autres que ceux où se trouvent les portes. Il n'y a eu aucune collision dans la zone clôturée.

Ontario :

Les mesures d'atténuation mises en place en Ontario comprennent : de l'éducation et de la sensibilisation, des clôtures, de l'éclairage, des répulsifs, des panneaux et quelques zones à limites de vitesse spéciales. Plus particulièrement dans des régions ayant un taux élevé d'exposition comme le nord de la province, le ministère des Transports de l'Ontario travaille à l'élaboration de programmes précis.

- **Groupe de travail régional**

Au printemps 2000, le ministère des Transports de l'Ontario, région du nord-est, a mis sur pied un comité régional qui cible les automobilistes du nord-ouest de l'Ontario (c.-à-d., de Sault Ste Marie à la frontière du Manitoba). La coalition, appelée le *Highway Safety Education Committee* (HSEC), est composée de citoyens concernés ainsi que de représentants du ministère des Transports, de la Police provinciale de l'Ontario, de l'unité sanitaire de district, de plusieurs entreprises indépendantes de camionnage et d'exploitation forestière, de l'hôpital régional de Thunder Bay, du coroner régional, de l'université Lakehead, de l'*Insurance Brokers Association of Ontario* [Association des courtiers d'assurance de l'Ontario] et de *Bowater Forest Products*.

- **Napperons**
Le ministère des Ressources naturelles et neuf coalitions communautaires en matière de prévention des blessures, en partenariat avec la Police provinciale de l'Ontario, ont produit des napperons afin de sensibiliser davantage les conducteurs au risque de collision avec un animal sauvage et de fournir des conseils utiles pour les aider à réduire la possibilité qu'une telle collision se produise. Comme la majorité des collisions avec des animaux sauvages en Ontario surviennent la nuit, cette initiative met l'accent sur le risque accru lié aux déplacements durant les premières heures du matin ou pendant la nuit. On a imprimé 100 000 napperons (en anglais d'un côté et en français de l'autre) qui ont été distribués dans des restaurants du nord-est de l'Ontario. Cette initiative a été lancée en avril 2005 afin qu'elle coïncide avec les risques accrus avec lesquels les automobilistes doivent composer pendant cette période de l'année, et s'est échelonnée sur une période de trois semaines.
- **Affiches**
On a conçu une affiche pour compléter l'initiative des napperons et fournir un message uniforme au public. Ainsi, 1 000 affiches ont été distribuées dans les restaurants, les détaillants de bière et d'alcool, les centres d'information gouvernementaux, les services de police, les centres d'information touristique, les parcs provinciaux, les bibliothèques publiques et les bureaux municipaux.
- **Signalisation routière**
À titre de projet pilote, le ministère des Transports a élaboré deux nouveaux panneaux de mise en garde contre la faune qui ont été installés dans 10 zones à risque élevé dans le nord-est de l'Ontario. Dans l'esprit du thème qui porte sur les collisions pendant la nuit, les panneaux ont une apparence similaire aux napperons et aux affiches. Ils ont été placés à des endroits stratégiques le long des routes provinciales. Ils resteront en place pendant trois ans et, à la suite de cette période, on en évaluera l'efficacité.
- **Campagne dans les médias**
En même temps que ces produits d'éducation, on a lancé une campagne dans les médias en avril, avant la distribution des produits.
- **Brochure sur la faune**
Le ministère des Transports de l'Ontario vient tout juste de produire et de distribuer sa première brochure sur la faune. Les médias du sud et de l'est de l'Ontario se sont dits très intéressés à effectuer des entrevues en ondes pour en discuter.

Manitoba :

Les mesures d'atténuation suivantes ont été mises en œuvre au Manitoba : des passages à poissons, des passages à serpents, des clôtures et des panneaux.

Saskatchewan :

Les mesures d'atténuation suivantes ont été mises en œuvre en Saskatchewan : des systèmes d'avertissement électronique, des passages à poissons, des réflecteurs et des zones à limites de vitesse spéciales.

Alberta :

Les mesures d'atténuation suivantes ont été mises en œuvre en Alberta : des ponts, des passages inférieurs, des passages supérieurs, des passages à poissons, des ouvertures dans les murets de sécurité, des clôtures par-dessus lesquelles les animaux ne peuvent sauter, des panneaux, des « cow-boys pour les caribous » (pour faire fuir les caribous qui s'aventurent sur les routes), des dégivreurs de rechange, des zones à limites de vitesse spéciales et des réflecteurs.

Colombie-Britannique :

Les mesures d'atténuation suivantes ont été mises en œuvre en Colombie-Britannique : des passages inférieurs, des passages supérieurs, des passages à poissons, des passages à blaireaux, des clôtures, des panneaux, des systèmes de détection des animaux, la modification du droit de passage dans les habitats, des répulsifs, des réflecteurs et des campagnes de sensibilisation du public.

Yukon :

Les mesures d'atténuation suivantes ont été mises en œuvre au Yukon : des passages à poissons, des panneaux, la réduction du sel et le contrôle de la végétation.

Territoires du Nord-Ouest :

Les mesures d'atténuation suivantes ont été mises en œuvre dans les Territoires du Nord-Ouest : des passages à poissons et des campagnes de sensibilisation du public.

Tableau 6.1
Résumé des mesures d'atténuation par province/territoire

Mesures	C.-B.	ALB.	SASK.	MAN.	ONT.	QUÉ.	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.	YK	T. N.-O
Éducation	√				√					√		√
Panneaux	√	√		√	√	√	√	√		√	√	
Clôtures	√			√	√	√	√					
Passages inférieurs/ passages à animaux	√	√	√	√		√		√			√	√
Passages supérieurs	√	√				√	√					
Réflecteurs/ éclairage	√	√	√		√	√	√					
Limites de vitesse spéciales		√	√		√	√						
Système de détection	√		√			√						
Sel/contrôle de la végétation/des habitats	√	√			√	√					√	

7. CONCLUSION

Les collisions routières avec un animal continuent d'être un problème bien documenté et plusieurs chercheurs mettent tout en œuvre pour le régler. L'analyse documentaire a permis de confirmer que bien que l'on ait réalisé beaucoup de progrès pour ce qui est de définir des mesures d'atténuation plus universelles, les conditions locales exigent souvent des solutions conçues sur mesure.

La mise à jour du rapport de 2003 confirme qu'à l'échelle nationale, il existe toujours une sous-déclaration du nombre de collisions avec des animaux. Certaines provinces, notamment Terre-Neuve-et-Labrador, le Manitoba, la Saskatchewan, l'Alberta et la Colombie-Britannique, ont mis en place des mécanismes ou créé des organismes pour enregistrer la majorité de ces collisions. Pour ces provinces, les données montrent un écart entre les données provinciales et les statistiques nationales. Bien que le problème de sous-déclaration soit plus visible dans le cadre des collisions ne causant que des dommages matériels, il existe également pour les autres catégories.

Les tableaux ci-dessous fournissent des comparaisons des données provinciales avec celles de Transports Canada et les écarts qui existent entre elles. Les deux ensembles de données illustrent le problème lié à la sous-déclaration :

Tableau 7.1
Comparaison entre les données de Transports Canada et
celles des provinces sur les collisions mortelles

Provinces/territoires	2001		2002		2003	
	TC	Provinciales	TC	Provinciales	TC	Provinciales
Alberta	2	5	2	5	0	6
Colombie-Britannique	1	1	2	2	3	3
Manitoba	1	2	2	0	0	0
Nouveau-Brunswick	1	1	4	4	2	2
Terre-Neuve-et-Labrador	1	1	2	2	2	2
Nouvelle-Écosse	0	1 ¹	3	1 ¹	0	0 ¹
Territoires du Nord-Ouest	0	0	0	0	0	0
Ontario	4	4	8	8	4	4
Île-du-Prince-Édouard	0	0	0	0	0	0
Québec	2	2	6	6	6	6
Saskatchewan	0	0	3	2	0	1
Yukon	0	S/O ²	0	S/O ²	0	S/O ²
Total au Canada	12	17	32	30	17	24

¹ Les données provinciales reçues de la Nouvelle-Écosse n'incluent que les collisions avec un cerf.

² S/O : sans objet – le territoire n'a pas répondu.

Tableau 7.2
Comparaison entre les données de Transports Canada et
celles des provinces sur les collisions avec blessures

Provinces/territoires	2001		2002		2003	
	TC	Provinciales	TC	Provinciales	TC	Provinciales
Alberta	166	346	185	324	12	299
Colombie-Britannique	276	276	316	330	345	280
Manitoba	199	238	159	251	214	277
Nouveau-Brunswick	104	104	85	85	106	106
Terre-Neuve-et-Labrador	56	64	70	80	62	87
Nouvelle-Écosse	82	74 ¹	69	55 ¹	47	33 ¹
Territoires du Nord-Ouest	3	3	1	1	2	2
Ontario	482	569	610	610	596	596
Île-du-Prince-Édouard	7	7	5	5	9	9
Québec	383	383	363	363	435	435
Saskatchewan	123	189	140	209	164	229
Yukon	7	S/O ²	6	S/O ²	6	S/O ²
Total au Canada	1 975	2 253	2 009	2 313	2 003	2 353

¹ Les données provinciales reçues de la Nouvelle-Écosse n'incluent que les collisions avec un cerf.

² S/O : sans objet – le territoire n'a pas répondu.

Tableau 7.3
Comparaison entre les données de Transports Canada et celles des provinces
sur les collisions n'ayant causé que des dommages matériels

Provinces/territoires	2001		2002		2003	
	TC	Provinciales	TC	Provinciales	TC	Provinciales
Alberta	4 098	11 061	5 487	11 120	353	11 318
Colombie-Britannique	1 465	1 465	1 741	9 300	1 998	9 100
Manitoba	3 213	9 141	3 218	9 011	3 971	10 527
Nouveau-Brunswick	893	893	806	806	786	786
Terre-Neuve-et-Labrador	315	718	364	805	312	706
Nouvelle-Écosse	688	638 ¹	573	514 ¹	432	364 ¹
Territoires du Nord-Ouest	12	12	20	20	16	16
Ontario	11 248	10 565	12 894	12 894	14 018	14 018
Île-du-Prince-Édouard	16	16	13	13	14	14
Québec	5 456	5 456	5 780	5 780	6 256	6 256
Saskatchewan	3 604	11 775	5 780	11 514	9 564	13 966
Yukon	41	S/O ²	37	S/O ²	34	S/O ²
Total au Canada	31 049	51 740	37 008	61 777	37 754	67 077

¹ Les données provinciales reçues de la Nouvelle-Écosse n'incluent que les collisions avec un cerf.

² S/O : sans objet – le territoire n'a pas répondu.

Il ne semble pas y avoir de solution simple au problème de la sous-déclaration. Il peut y avoir un problème avec le dictionnaire de données qu'utilise Transports Canada pouvant faire en sorte que les provinces/territoires n'entrent pas certains événements dans les champs de données nationales. L'Alberta constituerait une étude de cas parfaite pour explorer cet angle.

Il faut indiquer que même si certaines provinces saisissent tous les événements mettant en cause de gros animaux et des véhicules automobiles, ce ne sont pas toutes les provinces et tous les territoires qui peuvent le faire. Ils ne disposent tout simplement pas des mécanismes nécessaires pour le faire. L'un des compromis pourrait être que Transports Canada montre toutes les données où elles sont disponibles, mais cela causerait des problèmes d'uniformité dans la base de données nationale.

L'examen des mesures d'atténuation des provinces et des territoires montre qu'ils mettent presque tous en œuvre de telles mesures. Des panneaux routiers spéciaux demeurent la mesure d'atténuation privilégiée.

BIBLIOGRAPHIE

DODD, N.L. Evaluation of Measures to Minimize Wildlife-Vehicle Collisions and Maintain Wildlife Permeability Across Highways in Arizona, ICOET, 2003.

CLEVINGER, A. et P. Garrett, Guidelines for Designing and Evaluating North American Wildlife Crossing Systems, Western Transportation Institute, Montana State University, 2005.

ELZOHAIRY, Y. M., C. Janusz et L. Tosca. Characteristics of Motor Vehicle-Wild Animal Collisions : An Ontario Case Study, réunion annuelle du Transportation Research Board, Washington D. C., 2004.

GORDON, K.M. Motorist Response to a Deer-Sensing Warning System in Western Wyoming, ICOET, 2003.

GUNSON, K.E. Large Animal-Vehicle Collisions in the Central Canadian Rocky Mountains : Patterns and Characteristics, ICOET, 2003.

HARDY, A. Bozeman Pass Wildlife Linkage and Highway Safety Pilot Study, Western Transportation Institute, Montana State University, projet en cours.

HARDY, A. Analyses for Wildlife-Vehicle Collision Data: Applications for Guiding Decision-Making for Wildlife Crossing Mitigation & Motorist Safety, Western Transportation Institute, Montana State University, 2005.

HASSON, P. Highway Safety and Wildlife : A National Perspective, Federal Highway Administration Resource Center, 2005.

HUIJSER, M.P. UTC-Development of a Prototype Integrated PDA/GPS System to Collect Roadkill Data, Western Transportation Institute, Montana State University, projet en cours.

HUIJSER, M.P., M. Bousliman et B. Seliskar. The Comparison of Animal Detection Systems in a Test-Bed : A Quantitative Comparison of System Reliability and Experiences with Operation and Maintenance (FHWA), projet en cours.

HUIJSER, M.P. et F. Matinez. Animal Vehicle Crash Mitigation Using Advanced Technologies, Western Transportation Institute, 2005.

HUIJSER, M.P. et P.T. McGowen. Overview of Animal Detection and Animal Warning Systems in North America and Europe, Western Transportation Institute, Montana State University, 2003.

KLINE, N.C. Model for Estimating Wildlife Mortality on Roads and its Implications for Mitigation and Management, ICOET, 2003.

KNAPP, K.K. Defining the Deer-Vehicle Crash Problem in the United States: National Estimates and Regional Data Collection, réunion annuelle du Transportation Research Board, Washington D. C., 2005.

KNAPP, K.K., A. Khattak et T. Oakasa. Development of a Countrywide Deer-Vehicle Crash Frequency Model, réunion annuelle du Transportation Research Board, Washington, D.C., 2005.

KNAPP, K.K. Deer-Vehicle Crash Countermeasures : State-of-the-Knowledge and Suggested Safety Research Needs, réunion annuelle du Transportation Research Board, Washington, D.C., 2005.

KNAPP, K.K. Results of Recent Deer-Vehicle Crash Information Clearinghouse Activities, ICOET, 2003.

MEYER, E. et I. Ahmed. Modeling of Deer-Vehicle Crash Likelihood Using Roadway and Roadside Characteristics, réunion annuelle du Transportation Research Board, Washington, D.C., 2004.

LEBLOND, M., M. Poulin et collaborateurs. Évaluation de la clôture électrique comme mesure de mitigation des accidents routiers impliquant l'orignal dans la réserve faunique des Laurentides, Ministère des Transports du Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Université du Québec à Rimouski, Janvier 2006.

MONTANA STATE UNIVERSITY. Road Ecology Curriculum, 2005

NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM. NCHRP Project 20-5, Synthesis Topic 37-12, Animal – Vehicle Collision Data Collection, projet en cours.

NEWHOUSE, N. The Wildlife Protection System : Early Successes and Challenges Using Infrared Technology to Detect Deer, Warn Drivers and Monitor Deer Behavior, ICOET, 2003.

ROGERS, I.R. et D. Premo. Using a Town's GIS project to Create a Deer-Vehicle Accident Management Plan, ICOET, 2003.

SIELICKI, L. WARS 1983-2004, Wildlife Accident Reporting and Mitigation in British Columbia, Special Annual Report, BC Ministry of Transportation, 2004.

VAN-RIPER, R. Wildlife/Motorist Vehicle Collisions in Maine : Current Status and Mitigation Opportunities, ICOET, 2003.

WELLS, J.K. Characteristics of vehicle-animal crashes in which vehicle occupants are killed, Annual Workshop – Deer Vehicle Crash Information Clearinghouse, 2005
Western Transportation Institute, ARTEMIS, 2005.