Document généré le 12 oct. 2024 03:57

Le Naturaliste canadien

Incidence et prévention des accidents routiers impliquant la grande faune sur le réseau du ministère des Transports du Québec

Jacqueline Peltier

Volume 136, numéro 2, printemps 2012

Routes et faune terrestre : de la science aux solutions

URI : https://id.erudit.org/iderudit/1009113ar
DOI : https://doi.org/10.7202/1009113ar

Aller au sommaire du numéro

Éditeur(s)

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

ISSN

0028-0798 (imprimé)
1929-3208 (numérique)

Découvrir la revue

Citer cet article

Peltier, J. (2012). Incidence et prévention des accidents routiers impliquant la grande faune sur le réseau du ministère des Transports du Québec. *Le Naturaliste canadien*, *136*(2), 89–94. https://doi.org/10.7202/1009113ar

Résumé de l'article

Le Québec est sillonné par plus de 325 000 km de routes, dont 30 000 sont sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec (MTQ). Sur le réseau du MTQ, nous constatons une augmentation des accidents routiers impliquant la grande faune. Est-ce l'usage accru du réseau routier, l'augmentation des populations de cervidés ou une combinaison des deux qui explique l'augmentation du nombre de collisions avec la grande faune ? Dans cet article, nous abordons cette question en réalisant un survol des problématiques rencontrées, ainsi qu'une analyse de la relation entre les populations fauniques et le bilan routier. De plus, nous présentons les mesures d'atténuation des accidents routiers avec la grande faune qui sont utilisées par les différentes directions territoriales du MTQ. Nous concluons par une série de recommandations visant à réduire le nombre de collisions avec la grande faune et à améliorer la sécurité des automobilistes sur le réseau routier.

Tous droits réservés © La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 2012

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

https://www.erudit.org/fr/

Incidence et prévention des accidents routiers impliquant la grande faune sur le réseau du ministère des Transports du Québec

Jacqueline Peltier

Résumé

Le Québec est sillonné par plus de 325 000 km de routes, dont 30 000 sont sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec (MTQ). Sur le réseau du MTQ, nous constatons une augmentation des accidents routiers impliquant la grande faune. Est-ce l'usage accru du réseau routier, l'augmentation des populations de cervidés ou une combinaison des deux qui explique l'augmentation du nombre de collisions avec la grande faune ? Dans cet article, nous abordons cette question en réalisant un survol des problématiques rencontrées, ainsi qu'une analyse de la relation entre les populations fauniques et le bilan routier. De plus, nous présentons les mesures d'atténuation des accidents routiers avec la grande faune qui sont utilisées par les différentes directions territoriales du MTQ. Nous concluons par une série de recommandations visant à réduire le nombre de collisions avec la grande faune et à améliorer la sécurité des automobilistes sur le réseau routier.

Mots clés : accidents routiers, cerf de Virginie, faune, mesure d'atténuation, orignal

Introduction

Depuis 1999, nous observons une augmentation de l'utilisation du réseau routier à l'échelle du Québec. Le kilométrage total parcouru annuellement par l'ensemble des véhicules est passé de 45 milliards à plus de 50 milliards de km en 2009, soit une augmentation estimée à 10 % (MTQ, non publ.). Au cours de cette période, nous avons aussi constaté une augmentation des accidents routiers avec la grande faune sur le territoire québécois. De 2001 à 2005, ce nombre a augmenté de 4 830 à 5 760 collisions (figure 1).

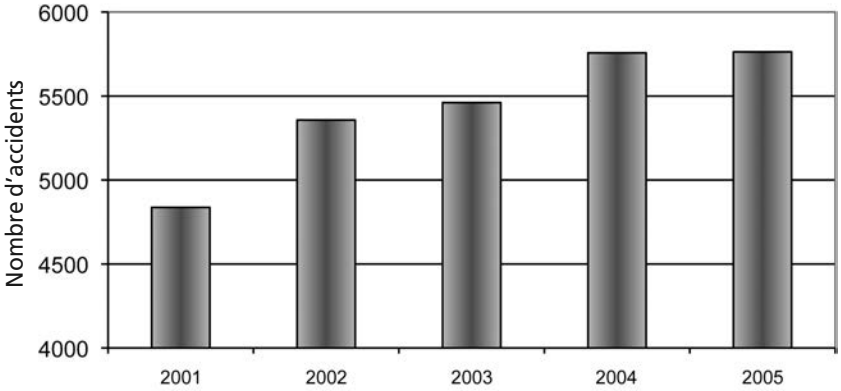

Figure 1. Nombre d'accidents routiers impliquant la grande faune sur le réseau routier sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec, de 2001 à 2005.

Selon les données colligées par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), les collisions avec les cervidés représentent 99 % des accidents routiers impliquant la faune. De ce pourcentage, 9 % concernent l'orignal (*Alces alces*) et 90 % le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*). Les autres collisions impliquent surtout l'ours noir (*Ursus americanus*) ou le caribou (*Rangifer tarandus caribou*). Cet article ne s'intéresse qu'aux 2 espèces les plus problématiques en termes de sécurité routière, soit l'orignal et le cerf de Virginie.

L'accroissement du nombre de collisions avec la faune observé au cours des dernières années ne semble pas uniquement relié à l'augmentation de l'utilisation du réseau routier, car nous avons aussi observé une augmentation des populations de cervidés durant cette période au Québec. C'est du moins ce que suggère la récolte de mâles adultes, un indicateur de gestion des populations fiable tant pour l'orignal que pour le cerf (Courtois et collab., 1991 ; Daigle et collab., 2007).

En effet, les populations d'orignaux ont presque doublé au Québec au cours des dernières décennies. La récolte d'orignaux à la chasse a augmenté de 12,6 % entre 1999 et 2003, et de 7 % entre 2004 et 2006 (Lefort et Huot, 2008). Cet accroissement s'est manifesté particulièrement dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Mauricie, du Saguenay–Lac-Saint-Jean, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (Lamontagne et Lefort, 2004).

La population de cerf de Virginie a également augmenté. Selon le ministère des Ressources naturelles et de la

Jacqueline Peltier, M. Sc. A., est biologiste et travaille à la Direction de l'environnement et de la recherche, du ministère des Transports du Québec.

jacqueline.peltier@mtq.gouv.qc.ca

Faune (MRNF), la récolte de cerfs, qui est passée de 3 000 en 1975 à plus de 70 000 cerfs en 2007 (Daigle, 2007 ; MRNF, 2011), est directement corrélée à la densité des populations, et une densité de 5 cerfs au km^2 permettrait de respecter à la fois la capacité de support des habitats, la capacité de support sociale ainsi que les effets du cerf sur l'habitat des autres espèces animales. En 2000 et 2008, les régions où la densité dépassait ce seuil optimal étaient celles de l'Estrie, Chaudière-Appalaches et la Montérégie (Huot, 2006 ; MRNF, 2010). Parmi les objectifs du plan de gestion du cerf 2010-2017, il y a la volonté de stabiliser l'effectif provincial de cerfs au niveau de 2010 et de maintenir les densités régionales sous le seuil optimal.

L'usage accru du réseau routier, combiné à une augmentation des populations de cervidés sur le territoire québécois, seraient *a priori* les principales causes de l'augmentation du risque d'accident avec la grande faune. Mais l'influence relative de ces 2 paramètres sur le taux d'accident n'a jamais été évaluée au Québec. Cette situation présente un défi de taille pour le MTQ, dont la mission est d'« assurer, sur tout le territoire, la mobilité des personnes et des marchandises par des systèmes de transports efficaces et sécuritaires qui contribuent au développement durable du Québec » (MTQ, 2009).

Dans cet article, notre objectif est d'évaluer l'influence respective du volume de trafic et la densité des cervidés sur l'incidence des accidents routiers avec la grande faune dans les différentes régions du Québec et de faire la synthèse des mesures d'atténuation utilisées par le MTQ.

Méthodes

Base de données

Avant de mettre en place une mesure d'atténuation des accidents routiers impliquant la grande faune, il est nécessaire de connaître le moment et la localisation de ces accidents. Ces informations sont colligées par la Direction de la sécurité routière du MTQ dans une base de données, la Banque d'information corporative (système BIC). Cette dernière est alimentée par les données qui proviennent de la compilation de la SAAQ des rapports d'accidents complétés par les services policiers de la province de Québec. Elle permet de recenser les accidents qui occasionnent des dommages corporels ou matériels, mais ne reflète pas la totalité des accidents routiers impliquant la faune sur le réseau des autoroutes et les routes numérotées. En effet, lorsque nous comparons ces données à celles issues de la récolte des carcasses d'animaux morts sur les abords de route, nous constatons qu'une partie des accidents routiers impliquant les cervidés n'est pas répertoriée. Il s'agit des cas où aucun rapport d'accident n'a été rempli par les policiers.

Analyse statistique

Pour déterminer les causes probables de l'augmentation des collisions impliquant la grande faune, une analyse de régression multiple a été réalisée afin d'évaluer l'influence de la densité d'orignaux et de cerfs de Virginie ainsi que du débit routier sur le taux d'accident par kilomètre de route (Proc Mixed : SAS Institute Inc., 2008). Seules les données provenant des directions territoriales du MTQ où l'on trouve une problématique de collisions routières avec 1 des 2 espèces ont été utilisées. Étant donné la faible taille de l'effectif, nous avons retenu un niveau de probabilité de $P < 0{,}10$ comme seuil significatif. Les données de la région de l'Abitibi-Témiscamingue ont été retirées de l'analyse, car le taux d'accident avec l'orignal qu'on y trouve est plus de 10 fois supérieur à la moyenne, ce qui suggère qu'une compilation différente y ait été effectuée.

Analyse de risque

Le MTQ réalise des analyses de risque de collision avec la faune. Pour les routes existantes, lorsque les données impliquant la faune sont disponibles, une analyse spatiale de la distribution des accidents est réalisée. Au cours de cette analyse, un indice relatif qui combine le nombre d'accidents observé par kilomètre et par année est calculé. Cet indice est parfois pondéré pour tenir compte du débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) de véhicules sur le tronçon de route analysé (p. ex. Aecom, 2010 ; figure 2).

Les zones à risque sont identifiées comme celles où le taux d'accident varie de modéré à très élevé. Ces données sont ensuite analysées en considérant les caractéristiques du territoire, telles que la présence de corridors de déplacement de la faune, de salines aux abords de la route et d'aires de confinement. Une fois les sites caractérisés, il est possible de choisir les mesures d'atténuation appropriées.

Pour les nouvelles routes, lorsqu'un projet est assujetti au processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, une étude du milieu récepteur permet d'évaluer et de prévoir les problématiques potentielles. Par exemple, la proximité de milieux susceptibles d'augmenter le risque d'accident, tels que les aires de confinement du cerf de Virginie est une donnée pertinente pour l'évaluation du risque de collisions.

Aménagements et interventions visant à limiter les accidents routiers

Après analyse, lorsqu'on dénombre plusieurs accidents routiers impliquant la grande faune ou lorsqu'un potentiel élevé de collisions avec les cervidés est appréhendé sur certains tronçons du réseau routier, il est possible d'implanter des mesures d'atténuation. L'objectif de ces mesures est d'augmenter la sécurité des usagers de la route et de réduire le nombre de victimes. Selon certains auteurs, plusieurs mesures d'atténuation peuvent être envisagées afin d'améliorer le bilan routier (De Bellefeuille et Poulin, 2004 ; SETRA, 2005 ; Houle et Fortin, 2009). Elles seraient regroupées sous 4 catégories, celles qui : empêchent la faune d'accéder aux abords des routes, visent à modifier le comportement des conducteurs, pourraient influencer le comportement des animaux et visent à diminuer la densité des populations de cervidés.

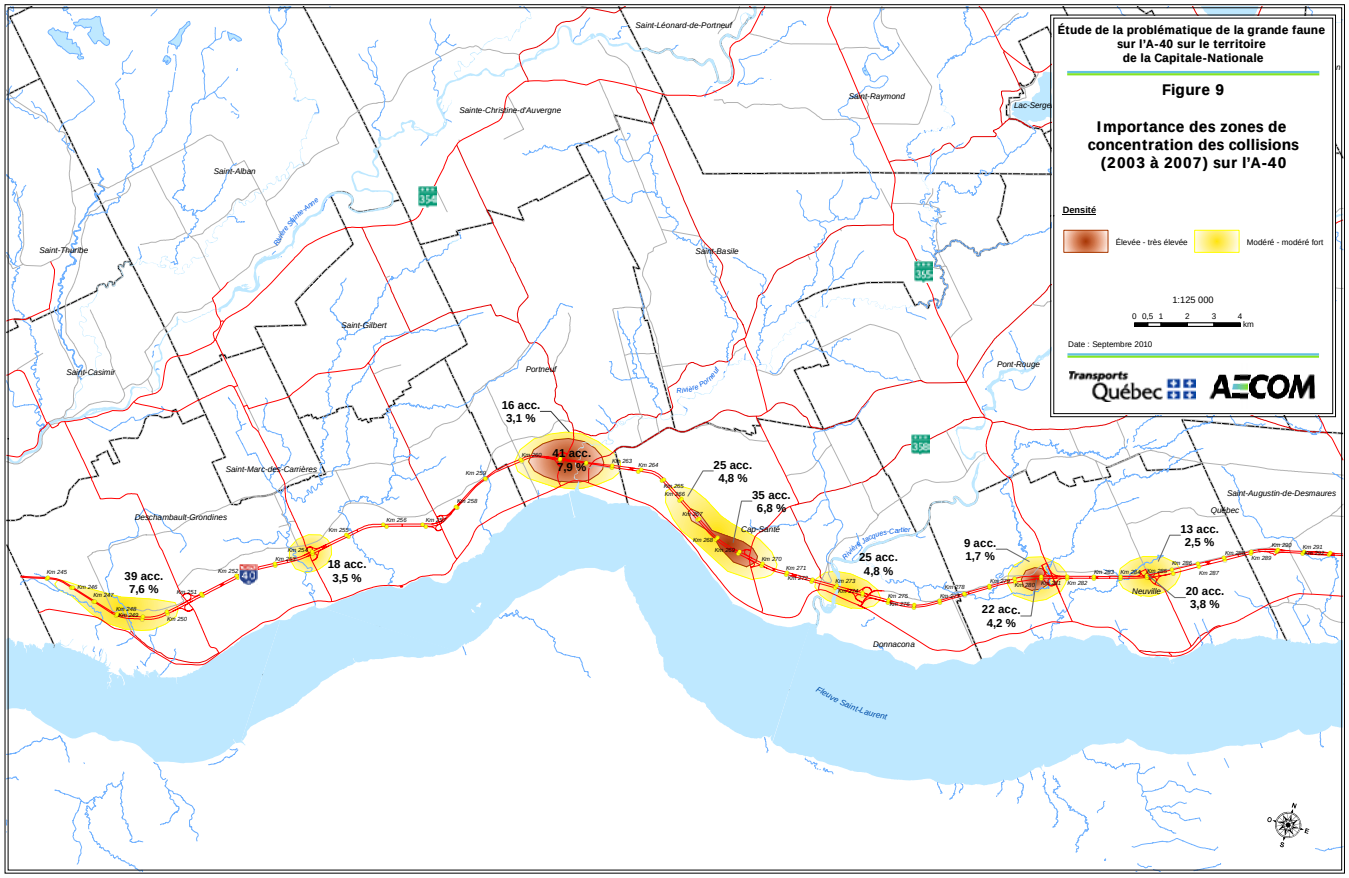

Figure 2. Analyse spatiale d'un tronçon de l'autoroute 40 sur le territoire de la Direction de la Capitale-Nationale en fonction des risques de collision avec la grande faune.

Résultats

État de la situation

Les densités de population d'orignaux ont été estimées à partir des inventaires aériens du MRNF. Elles variaient de 1,2 à 6,7 individus au10 km^2 entre les régions au début des années 2000 (tableau 1). Les taux d'accident avec l'orignal les plus élevés sont survenus sur le territoire des directions territoriales de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Capitale-Nationale, de Chaudière-Appalaches, de la Gaspésie et de l'Estrie. À l'exception de la Gaspésie, on note également une augmentation de l'usage du réseau routier dans ces régions entre 2001 et 2005. On observe finalement que le nombre d'accidents impliquant l'orignal a connu une hausse de 18 à 85 % sur 5 ans dans 9 des 12 territoires (tableau 1).

Pour l'orignal, l'analyse de régression multiple a démontré que la densité d'orignaux et le débit routier ont tous deux eu une influence significative sur le taux d'accident routier dans les directions territoriales. Ces 2 facteurs expliquaient 69 % de la variation du taux d'accident entre les régions.

Durant la même période, les collisions avec le cerf sont principalement survenues dans les directions territoriales du Centre-du-Québec, de l'Estrie, de l'Est-de-la-Montérégie, de l'Outaouais, de Chaudière-Appalaches et des Laurentides-Lanaudière. Trois de ces 6 territoires affichaient une densité de cerf supérieure au seuil optimal de 5 cerfs au km^2 (tableau 2). Le nombre d'accidents routiers avec le cerf a augmenté de 10 % (Est-de-la-Montérégie) à 100 % (Capitale-Nationale) entre 2001 et 2005. C'est dans la région des Laurentides-Lanaudière que le débit routier a connu la plus forte augmentation, soit près de 10 %, alors que la moyenne provinciale pour cette période était de 4,5 %.

Dans le cas du cerf de Virginie, l'analyse de régression multiple a démontré que seule la densité de cerfs influençait significativement le taux d'accidents par km de route et que cette variable expliquait 65 % de la variation du taux d'accident entre les différents territoires.

De toutes ces collisions, soit plus de 2 400 pour l'orignal et 24 350 pour le cerf entre 2001 et 2005, 34 % des accidents impliquant 1 orignal ont occasionné des blessures ou un décès comparativement à seulement 4 % des collisions avec 1 cerf de Virginie (tableau 3). La proportion des accidents ayant provoqué un décès fut faible, mais elle est demeurée plus élevée pour l'orignal (0,63 %) que pour le cerf (0,02 %).

Tableau 1. Estimation des populations d'orignaux, répartition et tendances des accidents routiers impliquant l'orignal et débit journalier moyen annuel moyen (DJMAM) par direction territoriale du ministère des Transports du Québec.

	Taux d'accidents en 2003[1]	Changement du nombre d'accidents entre 2001 et 2005	DJMAM[2] en 2003	Changement du DJMAM entre 2001 et 2005	Densité d'orignal en 2003[3]
Direction territoriale		(%)		(%)	(ind. / 10 km^2)
Abitibi-Témiscamingue	0,27	45	1 206	5,1	3,5
Capitale-Nationale	0,04	18	8 407	3,7	3,2
Chaudière-Appalaches	0,03	50	4 547	6,2	3,0
Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (secteur Gaspésie)	0,02	– 11	2 465	– 0,6	6,7
Estrie	0,02	44	3 087	5,4	2,8
Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (secteur Bas-Saint-Laurent)	0,02	80	1 720	– 1,2	4,3
Centre-du-Québec	0,02	– 40	5 044	1,4	2,7
Mauricie	0,02	0	4 789	3,6	2,5
Saguenay–Lac-Saint-Jean	0,02	25	1 938	– 17,9	1,6
Outaouais	0,01	85	4 283	2,9	3,7
Laurentides-Lanaudière	0,01	25	5 659	9,7	1,3
Côte-Nord	0,01	83	1 361	2,2	1,2

[1] Nombre d'accidents par km et par année.
[2] Débit routier journalier moyen annuel moyen.
[3] Les densités de populations d'orignaux ont été estimées à partir des inventaires aériens du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Lamontagne et collab., 2004).

Tableau 2. Statistiques descriptives des accidents routiers impliquant le cerf de Virginie, de l'achalandage du réseau routier et des densités de populations de cerfs, par direction territoriale du ministère des Transports du Québec.

	Taux d'accidents en 2001[1]	Changement du nombre d'accidents entre 2001 et 2005	DJMAM[2] en 2001	Changement du DJMAM entre 2001 et 2005	Densité de cerf en 2000[3]
Direction territoriale		(%)		(%)	(ind. / km^2)
Centre-du-Québec	0,60	– 8	4 764	1,4	3,2
Estrie	0,43	15	3 014	5,4	10,7
Est-de-la-Montérégie	0,38	10	9 802	8,1	7,7
Outaouais	0,28	25	4 082	2,9	5,2
Chaudière-Appalaches	0,27	23	4 286	6,2	3,2
Laurentides-Lanaudière	0,21	50	5 254	9,7	3,4
Capitale-Nationale	0,08	100	8 132	3,7	0,6
Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (secteur Bas-Saint-Laurent)	0,07	45	1 704	– 1,2	0,9
Mauricie	0,05	73	4 619	3,6	0,6

[1] Nombre d'accidents par km et par année.
[2] Débit routier journalier moyen annuel moyen.
[3] Les densités de populations de cerfs ont été estimées à partir des inventaires aériens du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Huot, 2006).

Tableau 3. Proportion des accidents routiers impliquant une collision avec les cervidés dans lesquels les occupants du véhicule ont été blessés ou sont décédés, sur le réseau du ministère des Transports du Québec, de 2001 à 2005.

		Orignal	Cerf de Virginie
Nombre d'accidents		2 419	24 354
Gravité	Victimes	33,80 %	4,40 %
	Décès par accidents	0,63 %	0,02 %

Tableau 4. Mesures d'atténuation des accidents routiers impliquant la grande faune employées sur les infrastructures routières sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec, 2011.

Mesure d'atténuation	Direction territoriale
187,2 km de clôtures métalliques, électriques et mixtes	DCNAT, DBSTGIML, DSLSJC, DCA, DLL, DIM, DMCQ, DO
29 passages inférieurs	DCNAT, DBSTGIML, DSLSJC, DCA, DLL, DE, DO
78 rampes de fuite	DCNAT, DCA, DO
9 panneaux clignotants en période de ravage des cerfs	DBSLGIM, DCA
8 km de route éclairée	DSLSJC, DCA
556 km de déboisement aux abords de la route	DSLSJC, DAT
104 panneaux de signalisation	DSLSJC, DAT
40 mares salines réaménagées	DSLSJC
Retrait des carcasses d'animaux morts	Toutes les régions

DAT : Direction de l'Abitibi-Témiscamingue ; DBSLGIM : Direction du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine ; DCA : Direction de la Chaudière-Appalaches ; DCNAT : Direction de la Capitale-Nationale ; DE : Direction de l'Estrie ; DIM : Direction de l'Île-de-Montréal ; DLL : Direction des Laurentides-Lanaudière ; DMCQ : Direction de la Mauricie–Centre-du-Québec ; DO : Direction de l'Outaouais ; DSLSJC : Direction du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau.

Aménagements et interventions du MTQ

Le MTQ utilise de nombreuses mesures d'atténuation pour réduire le nombre de collisions avec la grande faune et améliorer la sécurité des usagers de la route. Les mesures implantées par le MTQ sont surtout celles qui visent à empêcher la faune d'accéder aux abords des routes (tableau 4). Plusieurs passages fauniques ont été intégrés aux infrastructures routières avec le double avantage de réduire les collisions avec la grande faune et de maintenir la connectivité entre les habitats de part et d'autre des routes. On trouve sur le réseau plus de 185 km de clôtures métalliques, électriques et mixtes, auxquelles sont intégrés 29 passages inférieurs pour l'orignal et le cerf de Virginie ainsi que 78 rampes de fuite. Les passages inférieurs permettent la traversée sécuritaire de la route sous la chaussée, généralement le long d'un cours d'eau. Les rampes de fuite permettent aux cervidés qui se retrouvent à l'intérieur du corridor clôturé de regagner la forêt en empruntant des portes à sens unique.

D'autres mesures visant la modification du comportement des conducteurs ont été implantées sur le réseau. Outre la signalisation conventionnelle et la diffusion de capsules d'information auprès des conducteurs, on trouve des panneaux lumineux jumelés à des détecteurs de mouvement qui informent les conducteurs de la présence d'animaux aux abords de la route ou sur la chaussée, des panneaux lumineux activés pendant la période d'hivernage du cerf ou en présence d'animaux en bordure des routes, des éclairages qui améliorent la visibilité des conducteurs et le déboisement des abords de route. La troisième catégorie de mesures utilisée par le MTQ est celle qui vise la modification du comportement des animaux. Les abords de routes d'une quarantaine de sites ont subi des réaménagements afin de déplacer ou d'éliminer les mares salines créées par l'accumulation des sels de déglaçage qui ont un effet attractif sur l'orignal (Leblond et collab., 2006).

Discussion

Nous observons une augmentation globale de l'achalandage du réseau routier au Québec ainsi qu'une croissance des populations de cervidés et du nombre d'accidents routiers impliquant la grande faune. Bien que l'augmentation de l'achalandage routier explique en partie la hausse des collisions avec l'orignal, il semble que cette augmentation soit davantage attribuable à la croissance des populations de cervidés qu'à l'accroissement de l'achalandage du réseau routier. La progression du nombre d'accidents a d'ailleurs été supérieure à celle du trafic au cours des 10 dernières années.

Comme la capacité de support de l'habitat pour l'orignal n'est toujours pas atteinte dans plusieurs régions (Crête, 1989), que les densités pourraient se stabiliser à près de 4 individus par 10 km^2 (Messier et Crête, 1984) et que les modalités de récolte du plan de gestion de l'orignal favorisent la croissance des populations (Lamontagne et Lefort, 2004), le nombre d'accidents avec cette espèce pourrait continuer à augmenter si rien n'est fait.

L'ajout de nouvelles mesures d'atténuation pourrait être nécessaire dans certaines régions pour réduire l'impact de l'augmentation des populations de cervidés et l'augmentation du trafic. Comme il est souvent difficile d'identifier les zones à risque uniquement à partir des caractéristiques de l'habitat, des analyses de risque seront nécessaires pour favoriser la sécurité des usagers de la route. Dans certains cas, un suivi des cervidés par radiotélémétrie pourrait être nécessaire pour identifier les sites où les risques sont les plus élevés et comprendre les raisons qui poussent l'orignal à les fréquenter (Dussault et collab., 2012).

Dans le cas du cerf de Virginie, les densités observées dans la plupart des régions lors du plus récent inventaire en 2008 se situaient généralement à l'intérieur des limites jugées acceptables par le MRNF. Néanmoins, certaines régions présentaient des densités de cerfs très élevées. Lorsque la densité est élevée, les cerfs se répartissent de façon plus uniforme sur le territoire et les accidents deviennent également répartis de la même manière. Dans ce contexte, il pourrait devenir plus difficile de localiser les zones à risque élevé de collision et l'application de mesures d'atténuation pourrait devenir plus complexe (Groupe Tecknika, 2006 ; MTQ, 2010). Pour contrer cette difficulté, les ministères concernés par les accidents routiers et la gestion de la faune devraient donc demeurer à l'affût des problématiques locales et, si possible, intervenir à divers niveaux afin de réduire les risques pour les usagers de la route.

L'augmentation des populations animales étant prévisible, il importe de se préparer convenablement. Il sera donc nécessaire de faire une analyse critique des actions réalisées à ce jour, de prendre les mesures pour disposer des données les plus complètes et fiables, de structurer ces données et de les interpréter au moyen d'outils d'analyse spatiale qui permettront d'identifier les sites à risque élevé.

Jusqu'à aujourd'hui, le MTQ a investi majoritairement dans des mesures d'atténuation de type clôture d'exclusion. Ces mesures d'atténuation ont démontré leur grande efficacité pour réduire le risque de collision avec les cervidés (Houle et Fortin, 2009). Pour l'instant, le MTQ possède peu de données lui permettant de juger de l'efficacité réelle de ces mesures sur le réseau, mais des études de suivi de l'efficacité sont en cours. Ces informations seront disponibles dans les prochaines années et permettront d'ajuster les modalités d'intervention.

Conclusion

Tous les intervenants doivent se mobiliser pour assurer la sécurité des usagers de la route. Le MTQ ne ménagera pas ses efforts pour la mise en place de mesures visant à diminuer les risques de collision avec la grande faune sur son réseau. En mettant en place des systèmes de suivis complets et fiables, en complétant l'évaluation de ses aménagements actuels et en structurant davantage les outils de support à la décision, il pourra poursuivre la mise en place des mesures d'atténuation les plus appropriées.

Le MTQ ne pourra cependant agir seul et intervenir partout sur le réseau de transport québécois. Dans les zones où les densités de cervidés sont trop élevées, les efforts du MRNF visant à diminuer leurs densités devront donc se poursuivre.

Remerciements

Je voudrais remercier les répondants en environnement des directions territoriales du MTQ pour leur collaboration à l'élaboration de l'état de la situation : Sarah Chabot, Brigitte Goulet, Dorothée Mitchell et Sylvie Tanguay, ainsi que Marcel Beaudoin, Yves Bédard, Guy Bédard, Jacques Bélanger, Jonathan Côté, Donald Martel, Jonathan Ménard, Yves Poulin, Serge Rhéaume et Nicolas Wampach. ◂

Références

AECOM, 2010. Étude de la problématique de la grande faune sur l'A-40 de la Capitale-Nationale. Aecom pour le ministère des Transports du Québec, Québec, 44 p. + annexes.

CRÊTE, M., 1989. Approximation of K carrying capacity for moose in eastern Quebec. Revue canadienne de zoologie, 67 : 373-380.

COURTOIS, R., J. MALTAIS et Y. LEBLANC, 1991. Validation et simplification des statistiques de chasse de l'orignal. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, 37 p.

DAIGLE, C., 2007. Le système de suivi des populations de cerfs de Virginie au Québec en 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Québec, 22 p.

DAIGLE, C., L. GIGNAC, S. LEFORT et V. BRODEUR, 2007. Gros gibier au Québec – Données de récolte 1er mai 2005 au 30 avril 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 52 p.

DE BELLEFEUILLE, S. et M. POULIN, 2004. Mesures de mitigation visant à réduire le nombre de collisions routières avec les cervidés. Ministère des Transports, Québec, 117 p.

DUSSAULT, C., C. LAURIAN et J.P. OUELLET, 2012. Réactions comportementales de l'orignal à la présence d'un réseau routier dans un milieu forestier. Le Naturaliste canadien, 136 (2) : 48-53.

GROUPE TECKNIKA, 2006. Projet de contournement sud de l'agglomération de Sherbrooke dans le prolongement de l'autoroute 410, Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Ministère des Transports du Québec, Québec, 33 p. + annexes.

HOULE, M. et D. FORTIN, 2009. Identification des mesures de mitigation pour réduire les accidents routiers avec les cervidés. Université Laval pour le ministère des Transports du Québec, Québec, 133 p.

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, 50 p.

LAMONTAGNE, G. et S. LEFORT, 2004. Plan de gestion de l'orignal 2004-2010. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec, 265 p.

LEBLOND, M., C. DUSSAULT, J.-P. OUELLET, M. POULIN, R. COURTOIS et J. FORTIN, 2006. Évaluation de l'aménagement des mares salines comme mesure de mitigation des accidents routiers impliquant l'orignal dans la réserve faunique des Laurentides. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, ministère des Transports et université du Québec à Rimouski, Québec, 64 p.

LEFORT, S. et M. HUOT, 2008. Plan de gestion de l'orignal 2004-2010 : bilan de la mi-plan. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 38 p.

MESSIER, F. et M. CRÊTE, 1984. Body condition and population regulation by food resources in moose. Oecologia, 65 : 44-50.

MRNF, 2010. Le plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2010-2017. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 7 p.

MRNF, 2011. Données de récoltes du cerf de Virginie. Disponible en ligne à : www.mrn.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. [Visité le 11-09-15].

MTQ, 2009. Plan stratégique 2008-2012. Ministère des Transports, Québec, 30 p. + annexes.

MTQ, 2010. Fiche de promotion environnementale : Collisions avec la grande faune sur le réseau routier supérieur, région de l'Estrie. Ministère des Transports, Direction de l'Estrie, Sherbrooke, 6 p.

SAS Institute Inc., 2008. SAS 9.2 User's Guide. SAS Institute Inc., Cary, 7886 p.

SETRA, 2005. Aménagement et mesures pour la petite faune. Collection les outils, Paris, 264 p.