



- Bulletin d'information -

# Suivi de l'efficacité des passages à petite et moyenne faune sur la route 175

Jochen Jaeger, Katrina Bélanger-Smith, Évan Hovington, Mary-Helen Paspaliaris, Anthony Clevenger

## No. 1 - Septembre 2012

Deux bulletins d'informations seront publiés annuellement concernant ce projet de recherche.

### Table des matières :

Intérêt accru au sujet de l'impact des routes sur les populations fauniques.....	1
Élargissement de 2 à 4 voies de la route 175.....	2
Mesures d'atténuation pour les petits et moyens mammifères.....	2
Les raisons de ce projet de recherche.....	4
Objectifs du projet de recherche.....	5
Méthodes.....	5
Étude de la mortalité routière.....	5
Surveillance de l'utilisation des passages fauniques par des caméras.....	6
Évaluation de l'abondance relative des populations à l'aide de boîtes à pistes.....	7
Où trouver plus d'informations?.....	8
Membres de l'équipe du projet et partenaires.....	9

### Intérêt accru au sujet de l'impact des routes sur les populations fauniques

Plusieurs études ont démontré que les routes augmentent le taux de mortalité animale pour beaucoup d'espèces. Les routes sont aussi des obstacles pour le déplacement des animaux et altèrent la qualité de l'habitat disponible. Nous sommes de plus en plus intéressés par la réduction de la connectivité pour la faune près des routes. La connectivité est importante pour plusieurs aspects écologiques tels que l'accès des animaux aux ressources de chaque côté de la route, la migration des animaux entre leur habitat d'été et d'hiver, le flux de gènes (échange génétique) de part et d'autre de la route, dispersion des jeunes animaux pour trouver un territoire quand ils quittent leurs parents, l'équilibre entre la croissance et la décroissance des populations et les relations entre les prédateurs et leurs proies. Si

des efforts ne sont pas faits pour réduire ces effets, il pourrait y avoir des conséquences désastreuses pour les processus écologiques et les populations fauniques. Ces conséquences peuvent inclure : une haute mortalité, une vulnérabilité augmentée pour les populations, une augmentation des prédateurs, un déséquilibre du rapport des sexes, une diminution du taux de reproduction, une réduction du flux des gènes (échange génétique), une perte d'espèces, une biodiversité réduite et des changements dans la composition de la communauté. Toutefois l'ampleur de ces effets est difficile à prévoir dans la plupart des cas, car une surveillance à long terme serait requise. Aussi quelques effets ont une réponse après coup, c-à-d., on ne les voit qu'après quelque temps (plusieurs années ou plusieurs décennies).

Des mesures d'atténuation ont été prises pour diminuer l'impact négatif au moins jusqu'à un certain degré. Par exemple, l'une de ces mesures mise en place est la combinaison des passages pour la

faune et les clôtures le long des routes. Ces mesures d'atténuation visent trois objectifs généraux :

- A. Réduire le risque de mortalité routière de la faune due à l'augmentation de la circulation et promouvoir la sécurité des automobilistes.
- B. Améliorer la perméabilité de la route, c-à-d. augmenter l'accès aux habitats des deux côtés de la route pour toutes les espèces d'animaux.
- C. Conserver la connectivité des processus écologiques et pourvoir à la résilience à long terme des populations fauniques dans le secteur.

Depuis plus de 20 ans, des passages fauniques tels que ceux nouvellement ajoutés à la route 175 au Québec ont été implantés dans plusieurs pays tels que la France, l'Allemagne, la Suisse, et les Pays-

Bas. Il est primordial pour la recherche scientifique et la gestion des routes d'étudier à quel point ces mesures aideront à réduire l'impact écologique.

### **Élargissement de 2 à 4 voies de la route 175**

Le chantier de l'élargissement de 2 à 4 voies de la route 175 entre Québec et Saguenay ayant commencé en 2006 est presque terminé. Présentement cette expansion routière est le plus grand projet au Canada. Les raisons de cette expansion de la route incluent le problème de la sécurité routière et l'augmentation de la circulation. Présentement plus de 5600 véhicules utilisent cette route chaque jour, parmi lesquels 19% sont des poids lourds (camions) et ce nombre est en croissance. La longueur totale de l'élargissement de la route est de 174 km (entre le kilomètre 53 et le kilomètre 227). Dans ce territoire naturel et riche en habitats importants pour les différentes espèces fauniques, 133 kilomètres d'autoroute traversent la Réserve faunique des Laurentides et une longue section de la route est directement adjacente au parc de conservation de la Jacques-Cartier. La nouvelle route est approximativement trois fois plus large qu'auparavant, augmentant de 30-35 mètres à 90-100 mètres de largeur. Cette expansion augmente la fragmentation de l'habitat, séparant la forêt des deux côtés de la route par des distances qui peuvent être difficiles ou impossibles à traverser en sécurité pour la petite et moyenne faune. Par exemple un grand nombre de porc-épics de même que d'autres

espèces sont tués par des véhicules quand ils essaient de traverser la route 175.

Plusieurs mesures ont été prises pour diminuer l'impact environnemental de l'élargissement de la route afin d'augmenter la connectivité entre les deux côtés de la route. Ceci comprend des mesures pour réduire l'impact négatif sur la faune sauvage et pour augmenter la sécurité routière en réduisant les collisions entre la faune et les véhicules. La route 175 aura 33 nouveaux passages fauniques destinés pour la petite et moyenne faune parmi lesquels 19 sont présentement en opération. À l'exception de trois passages fauniques le long du Boulevard Robert-Bourassa dans la ville de Québec, ceux-ci sont les premiers passages fauniques de ce type à être construits au Québec. De plus, 3 passages pour la grande faune sont en place entre le kilomètre 60 et le kilomètre 144. Trois structures additionnelles pour la grande faune sont localisées plus au nord, aux kilomètres 178, 190 et 210. Cette reconstruction est donc une occasion unique d'étudier les effets positifs des passages fauniques au Québec.

### **Mesures d'atténuation pour les petits et moyens mammifères**

Une série de mesures d'atténuation a été implantée le long de la route 175:

(a) Clôtures et passages pour la grande faune: les clôtures empêchent les espèces comme les orignaux, les caribous et les loups d'entrer sur la chaussée. Cependant les ours peuvent grimper sur la clôture. Les clôtures guident la grande faune vers les passages sous la route. Présentement 67 kilomètres de la route sont clôturés. Ces clôtures sont 2,4 mètres de haut et ont des mailles de 30 cm par 18 cm. De cette façon ils sont perméables pour la plupart des petites et moyennes espèces.

A l'approche des passages grande faune la clôture a été doublée avec de la clôture de petite maille (5 cm par 5 cm) pour favoriser l'utilisation de ces derniers par la petite faune. Un couvert de souches renversées a été installé à l'approche et sous les passages afin de faciliter le déplacement de la petite faune.



Pied-sec de type tuyaux de béton armé d'un diamètre de 60 cm ou de 90 cm.



Ponceau avec pied-sec de type tablette en porte-à-faux préfabriqué en béton.



Ponceau avec pied-sec en porte-à-faux de type tablette en bois.



Pied-sec en béton de type marche.



Aménagement du lit majeur.

Fig. 1: Les cinq types de passages fauniques utilisés le long de la route 175.

(b) Les clôtures et les passages pour la petite et moyenne faune: 33 passages ont été construits dont 19 sont en opération et font l'objet de suivi cette année. Ces animaux peuvent aussi utiliser les passages grande faune mentionnés ci-haut. Les termes petite et moyenne faune incluent toutes les espèces qui ont la grosseur ou sont plus petites qu'un loup. On s'attend à ce que les espèces suivantes utilisent les passages fauniques de la route 175: martre d'Amérique, porc-épic d'Amérique, castor du Canada, mouffette rayée, belette pygmée, hermine, renard roux, raton laveur, lièvre d'Amérique, vison d'Amérique, écureuil roux, lynx du Canada, pékan, loutre de rivière, rat musqué, de même que diverses musaraignes, campagnols et autres espèces de souris.

(c) Presque tous les passages fauniques ont été placés à des endroits où un cours d'eau passe en dessous de la route et où un ponceau était nécessaire (fig. 1). Les différents types de passages utilisés ont été conçus d'après des essais antérieurs en France.

Ces passages sont agencés avec des clôtures qui s'étendent sur 100 m de chaque côté du passage faunique pour guider les animaux vers le passage et les dissuader d'aller sur la route. Ces clôtures ont 80 cm de haut et ont des mailles de 5 cm par 5 cm (fig. 2).



Fig. 2: Les mailles des clôtures pour la grande et moyenne faune sont de tailles différentes : 30 cm x 18 cm pour la grande faune (2.4 m de haut) et 5 cm x 5 cm pour la moyenne faune (80 cm de haut).

## Les raisons de ce projet de recherche

Le corridor utilisé par la route 175 a été identifié comme une zone de connectivité importante pour les populations fauniques de la région reliant les habitats naturels et semi-naturels à l'est et à l'ouest de la route. Comme c'est la première fois que des passages pour la petite et moyenne faune ont été construits au Québec, il y a un urgent besoin d'évaluer leur efficacité pour améliorer la connectivité des habitats. Ces informations sont importantes pour aider à la gestion future de nouvelles routes autant celles qui existent au Québec et en particulier dans les forêts fragmentées dans le sud du Québec. Ce projet de recherche va évaluer les passages fauniques à savoir si les passages sont effectifs pour réduire l'impact environnemental de la route sur la petite et moyenne faune. Cette recherche vise aussi à évaluer l'efficacité des clôtures et des passages face aux objectifs et à identifier des mesures correctives le cas échéant. Plusieurs études d'Europe, d'Amérique

du Nord et d'Australie démontrent que plusieurs espèces utilisent les passages fauniques de façon adéquate (avec succès). Toutefois les recherches sont concentrées sur les grands mammifères. Les mammifères de moyenne taille qui traversent une route engendrent aussi des risques pour les automobilistes e.g., quand les conducteurs veulent éviter les animaux et qu'ils changent de voies ou qu'ils perdent le contrôle de leur véhicule. Les résultats de ce projet vont aider dans le cadre de projets routier à identifier les bonnes mesures d'atténuation et à évaluer leur efficacité et ce pour les cinq types de passages pour la petite faune dans la région étudiée. Ce projet est d'une durée d'au moins quatre ans et les informations recueillies seront utiles pour identifier et gérer adéquatement les besoins d'amélioration. L'efficacité des mesures d'atténuation pour les grands mammifères font l'objet d'une étude séparée.

## Objectifs du projet de recherche

Ce projet de recherche a trois objectifs:

- (1) Identifier les lieux et le taux de collision par des véhicules sur la petite et moyenne faune de mammifères et évaluer des changements dans la fréquence de la mortalité routière due aux mesures d'atténuation.
- (2) Évaluer la performance des cinq types de passages fauniques pour les petits et moyens mammifères.
- (3) Évaluer comment les mesures d'atténuation permettent une bonne perméabilité de la route pour les individus et le flux de gènes (échange génétique avec l'accent mis sur le martre d'Amérique).

Ce projet de recherche répondra aux questions suivantes:

### *Objectif 1:*

- (a) Quelles espèces sont impliquées dans les collisions, où se produisent-elles et à quelle fréquence?
- (b) Quels sont les endroits où la mortalité routière est élevée?
- (c) Quels sont les facteurs spatiaux qui peuvent expliquer pourquoi certains endroits ont un taux de mortalité routière élevé? Par exemple les caractéristiques et la hauteur de la végétation environnante et la distance de la forêt.
- (d) Comment les risques de mortalité routière pour les différentes espèces varient en fonction du temps de l'année, des conditions météorologiques et du débit de circulation automobile?
- (e) Est-ce que le taux de mortalité est moindre dans les secteurs où il y a des mesures d'atténuation comparées à ceux qui n'en ont pas?
- (f) Comment comparer les différents types de passages fauniques?
- (g) Est-ce que les petites clôtures pour petits mammifères sont efficaces pour les guider vers les passages? Ou est-ce que les animaux contournent les clôtures et traversent quand même la chaussée?

### *Objectif 2:*

- (a) Est-ce que les animaux utilisent les passages fauniques?
- (b) Si oui, quelles espèces et à quelle fréquence?
- (c) Quelles sont les caractéristiques et la nature de l'habitat environnant qui aident le passage des petits et moyens mammifères?
- (d) Est-ce que les passages fauniques contribuent au rétablissement des populations?

### *Objectif 3:*

- (a) Est-ce que les passages fauniques sont utilisés par différents individus, ou seulement par quelques individus qui les utilisent souvent?
- (b) Est-ce que les jeunes adultes peuvent se disperser de chaque côté de la route?
- (c) Quel est l'utilisation des passages fauniques par la martre d'Amérique?

## Méthodes

Dans la première partie de ce projet qui a débuté à l'été 2012, trois méthodes ont été utilisées.

### **Étude de la mortalité routière**

Pour répondre à l'objectif 1, une étude sur la mortalité routière nous aidera à évaluer pour la petite faune l'effet des passages fauniques combiné aux clôtures sur le taux d'accidents (fig. 3a et b). Des segments de la route avec des passages fauniques seront comparés à des sections sans passage qui ont des conditions d'habitats similaires. Ceci aidera à évaluer comment le taux de mortalité varie dépendamment de la présence de clôtures et de passages fauniques de même que du type de passage impliqué. À chaque période de deux semaines, les chercheurs relèvent les animaux tués ou blessés sur la route, soit au rythme de trois journées (avant le coucher du soleil) et six journées (après le lever du soleil) et ce pour les quatre prochains étés. L'échantillonnage d'hiver est impossible, car les carcasses sont ramassées par les chasse-neige. Quand une carcasse est repérée les chercheurs l'enlèvent de la route, identifient l'espèce, le sexe et l'âge (si possible) et inscrivent la position des coordonnées géographiques avec un GPS (fig. 3c et d).



**A**  
Les micromammifères tels que cette souris, sont aussi affectés par la route, même si elles sont moins visibles.



**B**  
Ce renard roux est un exemple plus visible de la mortalité due à la route.



**C**  
Deux assistants de recherche s'occupent d'un porc-épic d'Amérique mort.



**D**  
Deux assistants de recherche enregistrent l'information sur un GPS et dans un cahier de données, d'une marmotte tuée.

Fig. 3: Étude de mortalité routière.

### Surveillance de l'utilisation des passages fauniques par des caméras

L'utilisation des passages fauniques est continuellement sous surveillance (nuit et jour, à longeur d'année) grâce à l'utilisation de caméras (Reconyx: fig. 4). Certains ponceaux non équipés de passage faunique serviront comme des sites témoins.



**A**  
Caméra infrarouge avec batteries NIMH.



**B**  
Technicien procédant à l'installation d'une caméra et boîte de sécurité.

Fig. 4: Caméras utilisées pour la détection des animaux qui utilisent les passages fauniques.

Les caméras équipées avec des capteurs infrarouges sont activées par la chaleur et le mouvement et enregistrent des images de la faune entrante et sortante des structures des passages. Plusieurs espèces ont été observées dans les passages fauniques (fig. 5) Les caméras enregistrent aussi l'heure et la température observées à la prise de la photo.



Renard roux dans un tuyau de béton armé.



Marmotte d'Amérique dans un ponceau avec une marche en béton.



Vison d'Amérique dans un tuyau de béton armé.



Porc-épic d'Amérique dans un ponceau avec une marche en béton.

Fig. 5: Échantillonnage de photos prises par les caméras dans les passages.

### Évaluation de l'abondance relative des populations à l'aide de boîtes à pistes

Pour évaluer correctement le taux de mortalité dû à la circulation et l'utilisation des passages fauniques, les chercheurs ont aussi besoin d'évaluer l'abondance relative de chaque espèce vivante dans la forêt adjacente. Cette abondance relative aura une influence sur les résultats attendus en terme de traversé de la route et d'utilisation des passages. Pour évaluer l'abondance relative des petits et moyens mammifères, des boîtes à pistes ont été installées

dans la forêt. Ils sont de 120 cm de long par 50 cm de large et 60 cm de haut (fig. 6). Les animaux sont attirés vers les boîtes à pistes par un appât odorant. À l'intérieur de celles-ci, de l'encre et du papier permettent aux animaux de laisser leurs empreintes au centre des boîtes (fig. 6c). L'information sur l'abondance relative sera utilisée pour déterminer quelles caractéristiques du passage auront une influence sur leur utilisation.



Installation des boîtes à pistes dans la forêt.



Vue d'une boîte à pistes dans la forêt.



Boîte à pistes en opération.



Pistes sur du papier brun.

Fig. 6: Installation de boîtes à pistes dans la forêt boréale.

Pendant l'hiver des transects de marche seront implantés à chaque bout des passages perpendiculairement à la route. Un transect est un sentier le long duquel les chercheurs enregistrent des phénomènes biologiques. Le long des sentiers les pistes (empreintes) des animaux visibles dans la neige seront observées et compilées. La visibilité

des pistes dépendra des conditions de neige. Des méthodes additionnelles seront utilisées durant les années futures du projet pour répondre au troisième objectif, par exemple la radiotélémétrie VHF (collier émetteur) et des méthodes génétiques pour identifier les individus. Ces méthodes seront présentées dans d'autres éditions de ce bulletin d'information.

### Où trouver plus d'informations?

Vous pouvez trouver plus d'informations sur les passages fauniques de la route 175 ici:

Bédard, Y., É. Alain, Y. Leblanc, M.-A. Poulin, M. Morin (2012): Conception et suivi des passages à petite faune sous la route 175 dans la réserve faunique des Laurentides. *Le Naturaliste Canadien* 136(2): 66-71.

Plus d'informations à propos des effets écologiques des routes et des diverses mesures de mitigation sont données ici:

- Carsignol, J., V. Billon, D. Chevalier, F. Lamarque, M. Lansiard, M. Owallier, P. Joly, E. Cuenot, P. Thievent, P. Fournier (2005): Aménagements et mesures pour la petite faune. Guide technique. Sétra (service d'études techniques des routes et autoroutes). Bagneux Cedex, France.
- Fahrig, L., T. Rytwinski. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society* 14(1): 21. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art21/>
- Forman, R. T. T., D. Sperling, J. A. Bissonette, A. P. Clevenger, C. D. Cutshall, V. H. Dale, L. Fahrig, R. France, C. R. Goldman, K. Heanue, J. A. Jones, F. J. Swanson, T. Turrentine, and T. C. Winter. 2003. *Road ecology: science and solutions*. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Jaeger, J. A. G., J. Bowman, J. Brennan, L. Fahrig, D. Bert, J. Bouchard, N. Charbonneau, K. Frank, B. Gruber, and K. Tluk von Toschanowitz. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling* 185: 329–348.
- van der Ree, R., E. van der Grift, C. Mata, and F. Suarez. 2007. Overcoming the barrier effect of roads—how effective are mitigation strategies? An international review of the use and effectiveness of underpasses and overpasses designed to increase the permeability of roads for wildlife. Pages 423–431 in C. L. Irwin, D. Nelson, and K. P. McDermott, editors. *Proceedings of the 2007 International Conference on Ecology and Transportation*. Center for Transportation and Environment, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, USA.

## Membres de l'équipe du projet et partenaires

Pour mettre ce projet en place, le Ministère des Transports du Québec (MTQ) a interpellé une équipe de chercheurs scientifiques:

- Yves Bédard, Direction de la Capitale-Nationale de la MTQ. Il est la personne responsable (chargé du projet) au MTQ.
- Dr. Jochen Jaeger, Université Concordia, Montreal. Il est l'investigateur principal du projet.
- Katrina Bélanger-Smith, étudiante à la maîtrise en biologie, Université Concordia.
- Évan Hovington, MSc, technicien de la faune.
- Mary-Helen Paspaliaris, étudiante honneur en géographie, Université Concordia.
- Dr. Anthony P. Clevenger, Montana State University. Il est un chercheur en faune qui a plus de 14 ans d'expérience en suivi de l'efficacité des passages fauniques sur l'autoroute transcanadienne dans le parc national de Banff, Alberta.
- Dr. André Desrochers, Université Laval, ville de Québec
- Dr. Jeff Bowman, Ontario Ministry of Natural Resources and Trent University, Peterborough
- Dr. Paul J. Wilson, Trent University, Peterborough
- Yves Leblanc, AECOM, ville de Québec et plusieurs autres assistants en recherche qui nous aident sur le terrain.

Les chercheurs ci hauts mentionnés sont supportés par un comité aviseur élargi. Ce comité inclut des représentants des principaux groupes et organisations touchés par le projet (en ordre alphabétique):

- Éric Alain, Ministère des Transports de Québec
- Jean-Emmanuel Arseneault, Parc national de la Jacques-Cartier, Sépaq
- Héloïse Bastien, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Pierre Blanchette, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Sylvain Boucher, Réserve faunique des Laurentides, Sépaq
- Mathieu Brunet, Parc national de la Jacques-Cartier, Sépaq
- Marianne Cheveau, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Louis Desrosiers, Ville de Stoneham
- Martin Lafrance, Ministère des Transports de Québec
- Hugues Sansregret, Forêt Montmorency
- Audrey Turcotte, Ministère des Transports du Québec

Ce comité sera informé du déroulement du projet et veillera à ce que les intérêts des divers organismes soient considérés afin qu'aucun élément ne soit omis dans ce programme du suivi environnemental.

---

Les organismes impliqués, de près ou de loin, dans ce projet d'envergure sont (en ordre alphabétique):

- Forêt Montmorency
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Ministère des Transports du Québec
- Parc national de la Jacques-Cartier
- Société des établissements de plein-air du Québec – Réserve faunique des Laurentides
- Sûreté du Québec
- Université Concordia (Département de Géographie, Urbanisme et Environnement et le Département de Biologie)
- Tecsum Inc.
- Ville de Stoneham

**Affiliations des auteurs:**

Dr. Jochen Jaeger, Katrina Bélanger-Smith, Évan Hovington, Mary-Helen Paspaliaris: Université Concordia, Département de Géographie, Urbanisme et Environnement, 1455 de Maisonneuve Blvd. W., Suite H1255, Montréal, Québec, H3G 1M8, Canada. Courriel: [jochen.jaeger@concordia.ca](mailto:jochen.jaeger@concordia.ca), téléphone: (514) 848 2424 ext. 5481.

Dr. Anthony Clevenger: Western Transportation Institute, Montana State University (WTI-MSU).

*S.V.P. veuillez contacter le Dr. J. Jaeger pour obtenir les éditions futures de ce bulletin d'information. Les PDFs des bulletins sont également disponibles sur ce site web: <http://gpe.concordia.ca/faculty-and-staff/jjaeger/>*