



- Bulletin d'information -  
Suivi de l'efficacité des passages à  
petite et moyenne faune sur la route 175

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

N° 2 – Mars 2013

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

### Table des matières :

Introduction .....	1
Contexte.....	2
Objectifs du projet.....	3
Étude de la mortalité routière.....	3
Détection des animaux au moyen d'appareils photo .....	5
Estimation de l'abondance relative .....	5
Espèces identifiées au moyen de boîtes à pistes.....	5
Espèces identifiées par pistage dans la neige.....	6
Prochaines étapes .....	9
Où trouver plus d'informations ? .....	10

### Introduction

On se soucie de plus en plus de l'effet des routes sur la connectivité des populations fauniques. Des études ont en effet montré que la mortalité de nombreuses espèces sauvages augmentait dans les zones traversées par des routes. Les routes constituent des barrières pour les animaux, limitant leurs déplacements et réduisant la qualité et l'accessibilité des habitats nécessaires à leur survie. La connectivité est importante pour

de nombreux processus écologiques tels que l'accès aux ressources des deux côtés de la route, la migration entre les habitats d'été et d'hiver, le flux génétique au sein des populations fragmentées, la dispersion des jeunes adultes pour trouver un territoire quand ils quittent leurs parents, l'équilibre entre populations en croissance et en déclin, et les relations entre prédateurs et proies. Des mesures sont donc

nécessaires pour atténuer les effets néfastes des routes. Autrement, les conséquences pourraient être désastreuses pour les processus écologiques et les populations fauniques. On risque par exemple d'observer une augmentation de la mortalité, la perte d'espèces, une diminution de la biodiversité et des changements dans la composition de la communauté animale. Il est toutefois difficile de prédire l'importance de ces effets dans la plupart des cas, une telle analyse nécessitant une surveillance à long terme rarement effectuée. De plus, bon nombre de répercussions ne deviennent apparentes qu'un certain temps (plusieurs années, voire plusieurs décennies) après la construction de nouvelles routes. Des mesures d'atténuation doivent donc être prises pour réduire l'effet des routes sur les populations animales, au moins dans une certaine mesure. Un exemple important est la combinaison de passages à faune (inférieurs et supérieurs) avec des clôtures le long des routes (Forman et coll. 2003). Bon nombre d'études ont montré que les passages à faune aident à diminuer les répercussions des routes sur les gros mammifères sauvages. Cependant, l'efficacité de ces passages dans le cas des mammifères de moyenne et de petite taille a fait l'objet de beaucoup moins de recherches. Une surveillance prolongée est nécessaire à l'évaluation de l'efficacité des mesures prises pour atténuer les effets néfastes des routes sur les populations d'animaux sauvages. Par exemple, l'efficacité des passages à faune varie selon le type de structure employé et les endroits où ils sont aménagés le long de la route. De plus en plus, les gouvernements cherchent à diminuer les incidences écologiques des routes existantes (Carsignol et coll. 2005). Ces mesures amélioreront également la sécurité des routes pour les conducteurs.

## Contexte

Entrepris en 2006, l'élargissement de deux à quatre voies de la route 175 entre Québec et Saguenay s'est terminé en 2012. Il s'agissait

durant cette période d'un des plus importants projets d'expansion routière au Canada. Cet élargissement visait à améliorer la sécurité routière et à permettre une augmentation du débit de circulation. Quelque 5 600 véhicules utilisent actuellement cette route chaque jour, parmi lesquels 19 % sont des poids lourds, et ce nombre est en croissance. La longueur totale du tronçon élargi est de 174 km (entre le kilomètre 53 et le kilomètre 227). Dans un vaste territoire naturel riche en habitats importants pour de nombreuses espèces fauniques, 133 kilomètres de la route 175 traversent la Réserve faunique des Laurentides, dont un tronçon important borde le Parc national de la Jacques-Cartier. L'élargissement de l'emprise a accentué la fragmentation des habitats, séparant la forêt des deux côtés de la route par des distances qui peuvent être difficiles à traverser en sécurité pour la petite et la moyenne faune. Diverses mesures ont été prises pour augmenter la connectivité entre les deux côtés de l'emprise, atténuer les répercussions néfastes sur la faune et améliorer la sécurité routière en réduisant les collisions entre véhicules et animaux. À l'exception d'une installation sur le boulevard Robert-Bourassa à Québec, ces passages à petite faune sont les premières structures de ce type à être construites au Québec. De plus, 6 passages inférieurs pour la grande faune ont été aménagés entre le kilomètre 60 et le kilomètre 210. Ce projet de reconstruction constitue donc une occasion unique d'étudier les effets bénéfiques des passages à faune au Québec. Un ensemble de mesures d'atténuation a été réalisé le long de la route 175 :

a) Clôtures et passages pour la grande faune : Les clôtures empêchent des espèces comme les orignaux, les caribous et les loups d'entrer dans l'emprise routière. Elles n'arrêtent toutefois pas les ours, qui peuvent y grimper. Les clôtures guident les animaux vers les passages sous la route. À l'heure actuelle, 67 kilomètres de l'emprise sont clôturés. Ces clôtures ont une hauteur de 2,4 mètres et des mailles autour de

30 cm x 18 cm. Elles sont donc perméables pour la plupart des petites et moyennes espèces.

b) Clôtures et passages pour la petite et moyenne faune : 33 passages ont été construits pour la petite et moyenne faune. Ces animaux peuvent aussi utiliser les passages à grande faune mentionnés ci-dessus. Les termes petite et moyenne faune incluent toutes les espèces dont la taille est égale ou inférieure à celle d'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 à longue

queue, belette pygmée, hermine, renard roux, raton laveur, vison d'Amérique, écureuil roux, lièvre d'Amérique, loutre de rivière, rat musqué, lynx du Canada, pékan, ainsi que diverses espèces de musaraignes, de campagnols et de souris.

Presque tous les passages ont été placés à des endroits où un ponton est nécessaire de toute façon pour permettre le passage d'un cours d'eau sous la route. Cinq types de passages à faune ont été utilisés (voir les photos du Bulletin d'information n° 1 de septembre 2012). Ils ont été conçus d'après des essais antérieurs en France (Carsignol et coll. 2005).

#### **Les mesures d'atténuation visent trois objectifs généraux :**

- A. réduire le risque de mortalité routière de la faune et améliorer la sécurité des usagers de la route;
- B. accroître la perméabilité de la route, c.-à-d. faciliter l'accès aux habitats des deux côtés de l'emprise routière pour toutes les espèces;
- C. préserver la connectivité des processus écologiques et assurer la persistance à long terme des populations fauniques dans la région.

## **Objectifs du projet**

**Ce projet de recherche vise trois grands objectifs :**

- 1) mesurer le taux de collision des véhicules avec les petits et moyens mammifères, caractériser les lieux de collision et évaluer l'effet des mesures d'atténuation sur la fréquence des mortalités routières;
- 2) évaluer la performance des cinq types de passage faunique pour les petits et moyens mammifères;
- 3) évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation au chapitre de l'augmentation de la perméabilité de la route pour les individus et le flux génétique, en particulier dans le cas de la martre d'Amérique.

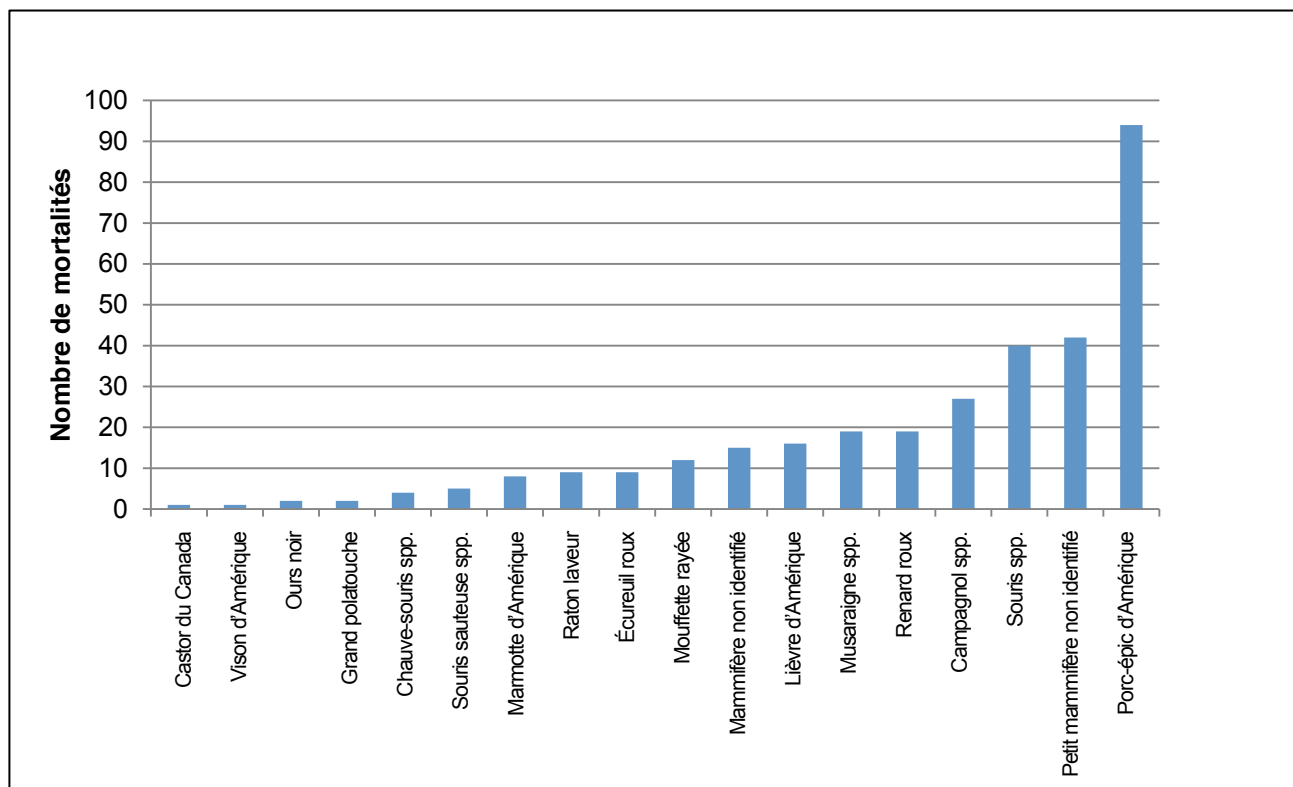
## **Étude de la mortalité routière**

La première étude de la mortalité sur la route 175 a été réalisée du 11 juin au 24 octobre 2012. Elle avait pour but d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place (passages à faune et clôtures) pour réduire la mortalité routière. On a effectué au total 90 relevés des mortalités (60 le matin et 30 le soir). Exécuté sur une boucle de 136 km de route (68 km en direction sud et 68 km en direction nord), chaque relevé prenait en

moyenne trois heures. Au total, 324 mortalités ont été enregistrées, touchant 18 espèces (ou groupes d'espèces) de mammifères (figures 1 à 3). Diverses informations ont également été recueillies : âge et sexe de l'animal (si possible), heure, et lieu (kilomètre de la route). Grâce à ces données, on pourra comparer les zones dotées de mesures d'atténuation (passages et clôtures) et les zones qui en sont dépourvues.

Les figures 4 et 5 illustrent les endroits où des mortalités de petits et moyens mammifères ont été recensées. Aucun schéma particulier ne ressort de la répartition spatiale de ces lieux. Une

analyse statistique devra être menée pour établir des liens entre ces lieux et la mise en place de clôtures et de passages.



**Figure 1 :** Nombre de mortalités routières enregistrées durant l'étude menée du 11 juin au 24 octobre 2012, par espèce, en ordre croissant d'animaux recensés.

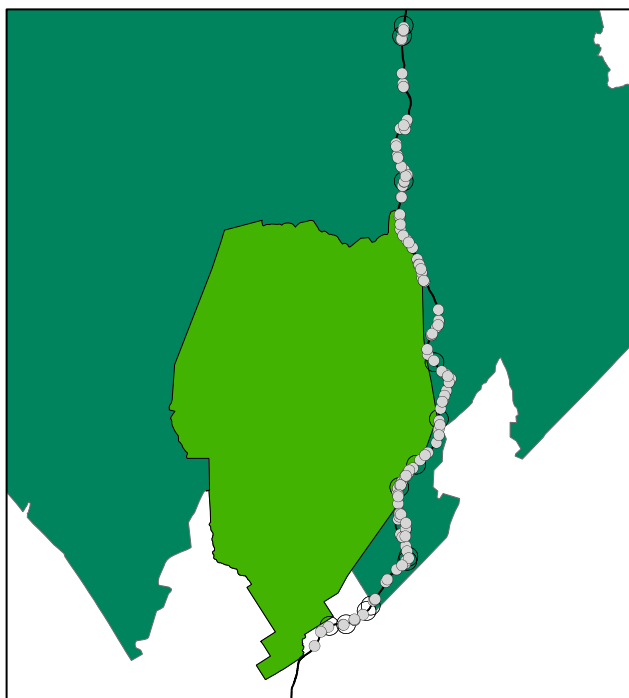


**Figure 2 :** Marmotte heurtée par un véhicule.

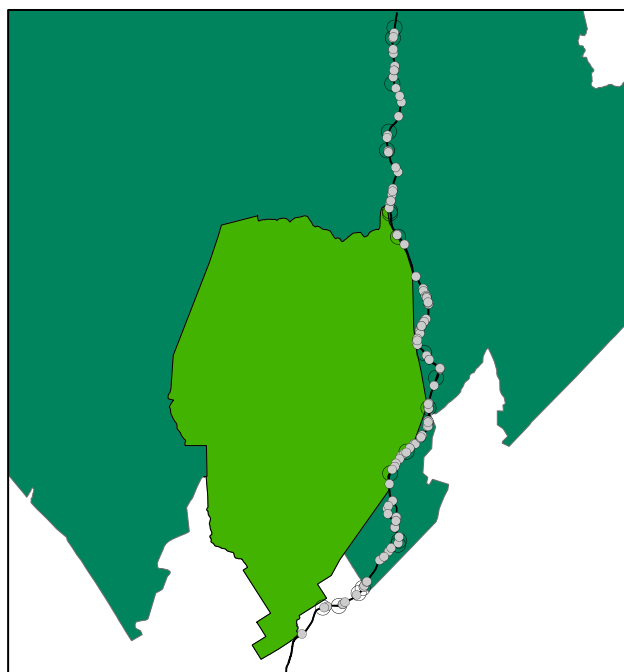


**Figure 3 :** Porc-épic heurté par un véhicule.





**Figure 4 :** Répartition spatiale des mortalités de mammifères moyens.



**Figure 5 :** Répartition spatiale des mortalités de petits mammifères.

## Détection des animaux au moyen d'appareils photo

À l'aide d'appareils photo fixes à déclenchement automatique par captage de mouvement, les chercheurs ont pu identifier les animaux qui utilisaient les passages à faune de la route 175 et en dresser un relevé permanent. Cette technique de relevé non invasive permet d'obtenir des clichés des animaux à l'état naturel (marchant, courant ou fouillant). Pendant le projet, les passages à faune font l'objet d'une surveillance continue (jour et nuit, à longueur d'année). Dotés de capteurs infrarouges, les appareils photo sont déclenchés par la chaleur et le mouvement et saisissent des images des animaux entrant dans les passages et en sortant. Diverses espèces ont déjà été observées dans ces structures (figures 6 et 7). Les appareils enregistrent également l'heure et la température à la prise de chaque photo. Des détails sur les espèces identifiées dans les passages à faune seront présentés dans des bulletins ultérieurs.

## Estimation de l'abondance relative

Afin d'évaluer l'efficacité des passages à faune, les chercheurs doivent également estimer l'abondance relative de chaque espèce dans les sections de forêt bordant la route. En effet, ce facteur aura une incidence sur la fréquence prévue d'utilisation des passages et de traversée au niveau de la route. Il s'agit d'obtenir un indice de l'efficacité des structures comme moyen de facilitation de la circulation transversale de la faune en comparant l'usage prévu et réel des passages (indice de performance). Or, pour estimer l'utilisation prévue, on doit connaître l'abondance relative des espèces présentes à proximité de la route.

## Espèces identifiées au moyen de boîtes à pistes

Pour estimer l'abondance relative des petits et moyens mammifères en été et à l'automne, on installe des boîtes à pistes dans la forêt. Ces

boîtes ont 120 cm de longueur, 50 cm de largeur et 60 cm de hauteur (figure 8). Un leurre odorant est utilisé pour attirer les animaux à l'intérieur

des boîtes, où sont étalés de l'encre et du papier. Ainsi, les animaux laissent des pistes sur le papier placé au centre de la boîte (figure 9). Les données sur l'abondance relative serviront à établir les caractéristiques des passages susceptibles d'avoir

une incidence sur leur utilisation. Au total, plus que 700 pistes appartenant à environ une quinzième d'espèces (ou groupes d'espèces) de mammifères ont été enregistrées jusqu'au 24 octobre 2012.



**Figure 6 :** Vison d'Amérique traversant un passage, proie en gueule.



**Figure 7 :** Renard roux dans un tuyau en béton.



**Figure 8 :** Installation d'une boîte à pistes dans la forêt.



**Figure 9 :** Pistes identifiées sur le papier brun des boîtes à pistes.

### Espèces identifiées par pistage dans la neige

En hiver (en présence de neige), l'abondance relative est estimée par identification de pistes sur des transects définis aux passages surveillés. Les transects de pistage dans la neige ont été établis à l'automne 2012. Ces sentiers de 300 mètres de longueur courent perpendiculairement à la route des deux côtés de chaque passage (figures 10 et 11). Pour 18 passages on a obtenu 36 transects. Ceux-ci sont surveillés depuis décembre 2012, et ce travail se poursuivra jusqu'en mars 2013, si les conditions de neige le permettent. Le pistage dans la neige exige

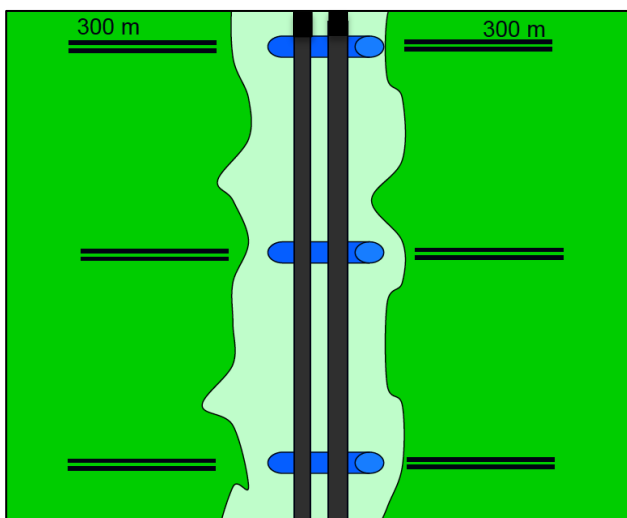
certaines conditions : une couverture de neige d'une épaisseur suffisante (au moins 3 cm) et une neige de surface favorable à la formation d'empreintes (figure 12). Ordinairement, de bonnes conditions sont observées 12 heures après une chute de neige initiale d'au moins 3 cm. Des conditions favorables au pistage ne durent que 3 jours après une chute de neige initiale, étant donné l'accumulation de pistes. Les relevés sont effectués à pied, avec ou sans raquettes, selon la profondeur de la neige.

Chaque piste d'animal traversant un transect est recensée :

- point de cheminement GPS (enregistré à l'aide d'un appareil GPS portatif)
- espèce
- photo de la piste assortie d'une échelle
- mesures des empreintes et de la piste (figure 14) :
  - contour visible des empreintes (c.-à-d. largeur et longueur visibles des pieds antérieurs et postérieurs)
  - contour minimum des empreintes (c.-à-d., largeur et longueur minimales des pieds antérieurs et postérieurs)
  - écart (distance séparant une ligne tracée entre les talons de gauche d'une ligne tracée entre les talons de droite, si les talons sont visibles)
  - longueur de foulée (distance franchie durant un cycle de déplacement vers l'avant, qui se termine lorsque les pattes sont revenues à leur position relative initiale – il s'agit de la distance entre l'extrémité avant de deux empreintes consécutives du même pied)

Des pistes sont enregistrées pour toutes les espèces observées, et chacune est mesurée et photographiée. Cependant, pour certaines espèces très communes comme le lièvre d'Amérique, l'écureuil roux, les belettes et les petits mammifères, des mesures ne sont prises qu'à la première apparition sur chaque transect. À ce jour, 1781 pistes de 13 espèces (ou groupes d'espèces) ont été découvertes durant les relevés menés en décembre 2012 et février et mars 2013. Les espèces les plus souvent identifiées étaient le lièvre d'Amérique (853), les espèces de la famille des mustélidés (dont les pistes sont difficiles à différencier) (217) et l'écureuil roux (225) (figure 14).

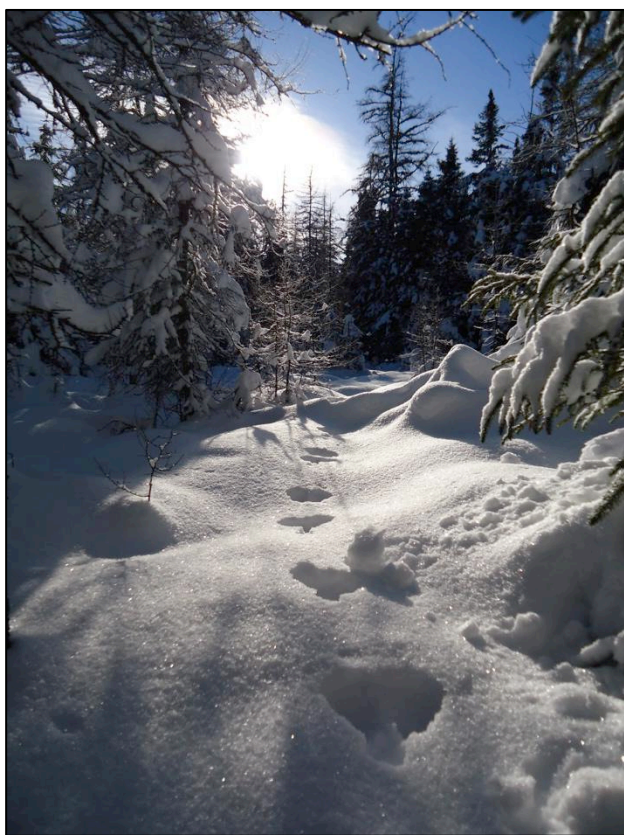




**Figure 10** : Disposition des transects pour le pistage dans la neige.



**Figure 11** : Transect dans la forêt.

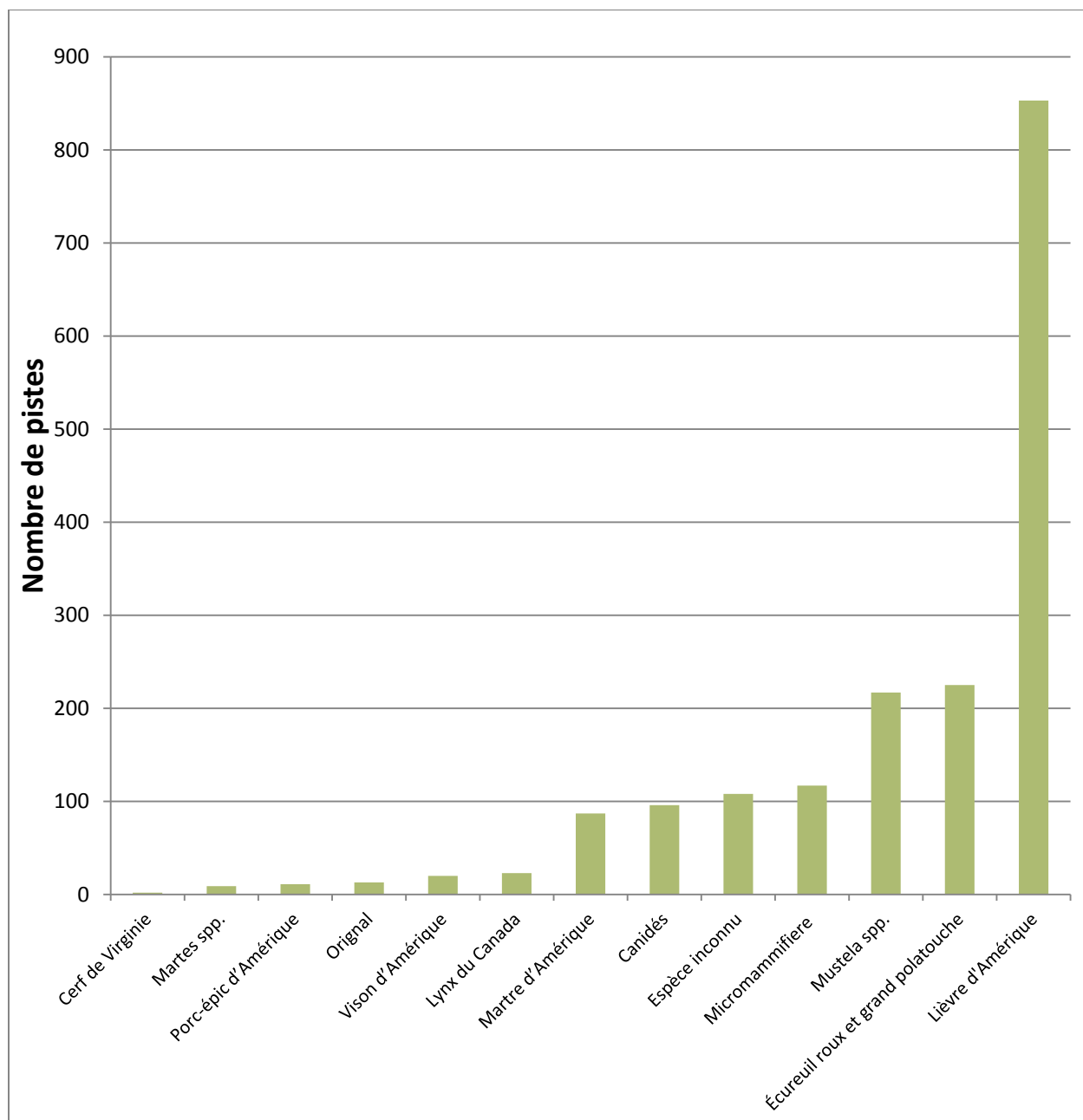


**Figure 12** : Empreintes de lièvre d'Amérique sur un transect.



**Figure 13** : Technicien sur le terrain mesurant des pistes dans la neige.





**Figure 14** : Nombre de pistes identifiées entre décembre 2012 et mars 2013, par espèce, en ordre croissant d'animaux décelés. *Martes spp.* indique martre d'Amérique ou pékan (dépendant des conditions de la neige, leur traces peuvent être difficile à distinguer) et *Mustela spp.* indique belette à longue queue ou hermine (et malgré leur rareté, peut-être des belettes pygmées). Les traces d'écureuil roux peuvent parfois être confondues avec les traces du grand polatouche.

### Prochaines étapes

Durant la prochaine campagne sur le terrain en 2013, on abordera également l'objectif 3 du projet : évaluer la perméabilité de la route pour les individus et le flux génétique, en particulier dans le cas de la martre d'Amérique. On poursuivra également l'étude de la mortalité

routière de juin à octobre 2013 afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation pour réduire les répercussions néfastes des routes sur les populations fauniques. Enfin, on continuera d'observer les passages à faune au moyen d'appareils photo, et on estimera les abondances

relatives à l'aide de boîtes de pistes. Les résultats de ces travaux seront présentés dans de futurs bulletins 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 est donnée ici:

Carsignol, J., V. Billon, D. Chevalier, F. Lamarque, M. Lansart, M. Owall, 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 Modeling* 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 du projet

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

- Yves Bédard, Direction de la Capitale-Nationale of the MTQ. Il est la personne responsable (chargé du projet) au MTQ.
- Dr. Jochen Jaeger, Université Concordia, Montréal. Il est l'investigateur principal du projet.
- Katrina Bélanger-Smith, étudiante à la maîtrise en biologie à l'Université Concordia.
- Évan Hovington, MSc, technicien de la faune.
- Mary-Helen Paspaliaris, étudiante honneur en géographie à l'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 et Trent University, Peterborough.
- Dr. Paul J. Wilson, Brent University, Peterborough .
- Yves Leblanc, AECOM Inc., ville de Québec.
- et plusieurs assistants en recherche qui nous ont aidé soit sur le terrain: Sarah Courtemanche, Bertrand Charry, Megan Deslauriers, Valérie Hayot-Sasson, Gregor Pachmann; ou dans le bureau: Megan Chan, Lasoi Ketere, Rochelle Methot.

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 du Québec
- Jean-Emmanuel Arsenault, Parc national de la Jacques-Cartier, Sépaq
- Héloïse Bastien, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
- Pierre Blanchette, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
- Sylvain Boucher, Réserve faunique des Laurentides, Sépaq
- Mathieu Brunet, Parc national de la Jacques-Cartier, Sépaq
- Dr. Marianne Cheveau, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
- Louis Desrosiers, Ville de Stoneham
- Martin Lafrance, Ministère des Transports du 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) :

- AECOM Inc.
- Association forestière des deux rives (AF2R)
- Forêt Montmorency
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
- Ministère des Ressources naturelles du Québec
- 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
- Ville de Stoneham

#### **Affiliations des auteurs:**

Dr. Jochen Jaeger, Katrina Bélanger-Smith, Mary-Helen Paspaliaris, Évan Hovington, Gregor Pachmann: 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 disponible sur ce site web: <http://gpe.concordia.ca/faculty-and-staff/jjaeger/>*