

À quel point les mesures d'atténuation relatives aux routes sont-elles efficaces afin de diminuer le nombre d'animaux qui y sont tués? Une méta-analyse

Trina Rytwinski — Université Carleton, Département de biologie, Ottawa, ON, Canada; Kylie Soanes — University of Melbourne, School of Ecosystem and Forest Science, Victoria, Australie; Jochen A. G. Jaeger — Université Concordia de Montréal, Département de géographie, urbanisme et environnement, QC, Canada; Lenore Fahrig — Université Carleton, Département de biologie, Ottawa, ON, Canada; C. Scott Findlay — Institut de l'environnement et Institut de biologie d'Ottawa-Carleton, Ottawa, ON, Canada; Jeff Houlahan — Université du Nouveau-Brunswick à Saint John, Département de biologie, NB, Canada; Rodney van der Ree — Ecology and Infrastructure International and University of Melbourne, Victoria, Australie; Edgar A. van der Griff — Alterra, Centre de recherche de l'Université de Wageningen, Pays Bas

INTRODUCTION

Il existe plus de 40 types de mesures d'atténuation relatives aux routes visant à diminuer la mortalité routière (« roadkill »). Pour les concepteurs de routes, choisir la méthode d'atténuation à employer pose problème parce qu'on ne dispose que de peu de renseignements importants quant à l'efficacité relative de ces mesures pour diminuer le nombre d'animaux tués; et les coûts de ces mesures varient grandement.

L'objet de notre travail consistait à mener une revue analytique approfondie des études qui ont évalué quantitativement la relation entre le nombre d'animaux tués et la mesure d'atténuation qui a été aménagée, du moins en partie, en vue de diminuer la mortalité routière de la faune en utilisant des méthodes de méta-analyse bien décrites. Plus précisément, nous sommes-nous demandé :

- 1) Jusqu'à quel point l'efficacité des mesures d'atténuation à l'égard des animaux tués sur les routes diffère-t-elle?
- 2) Jusqu'à quel point les taxons se différencient-ils quant à l'efficacité de mesures particulières d'atténuation relatives aux routes?
- 3) Jusqu'à quel point le modèle d'étude influence-t-il l'efficacité estimée des mesures d'atténuation relatives aux routes?

MÉTHODES

Nous avons mené une recherche exhaustive qui comportait à la fois de la documentation de base et parallèle, sans restriction de date, de langue ou de format. Les études faisant partie de cette recherche utilisaient l'un des trois modèles suivants : (1) avant-après (BA); (2) contrôle-impact (CI) ou (3) avant-après et contrôle-impact (BACI).

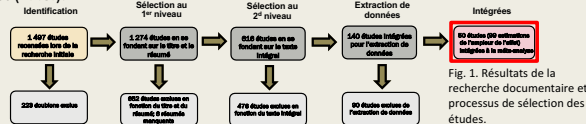
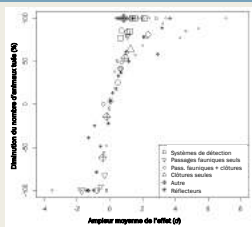


Fig. 1. Résultats de la recherche documentaire et processus de sélection des études.

Les résultats de chacune des 50 études ont ensuite été convertis en un indicateur usuel, la différence moyenne normalisée (ou le coefficient d de Hedge). Un coefficient d positif indique une diminution du nombre d'animaux tués en présence de mesures d'atténuation relatives aux routes alors qu'un coefficient négatif indique quant à lui une augmentation. Pour répondre à nos questions de recherche, nous avons étudié un ensemble de variables admissibles explicatives provenant de quatre grandes catégories : attributs (a) de planification et de gestion; (b) d'espèces sauvages; (c) des clôtures et (d) de modèle d'étude. Nous avons utilisé une méta-régression à effets mixtes pour examiner les associations entre l'ampleur de l'effet et les variables admissibles explicatives à l'aide d'un maximum de vraisemblance restreinte afin d'évaluer l'hétérogénéité.

RÉSULTATS



Dans l'ensemble, les mesures d'atténuation diminuent d'environ 40 % le nombre d'animaux tués sur les routes par rapport aux témoins.

Fig. 2. Relation entre l'ampleur moyenne de l'effet et la diminution en pourcentage du nombre d'animaux tués sur les routes (un échantillon de 99 estimations). La dimension des symboles est proportionnelle à l'importance (l'inverse de la variance d'échantillonnage) de l'ampleur de l'effet; de plus petits symboles concordent avec des amplitudes de l'effet de moindre importance.

1. Jusqu'à quel point l'efficacité des mesures d'atténuation à l'égard des animaux tués sur les routes diffère-t-elle?

- a) Les clôtures avec passages fauniques sont-elles plus efficaces que les premières installées seules ou les passages fauniques aménagés seuls?

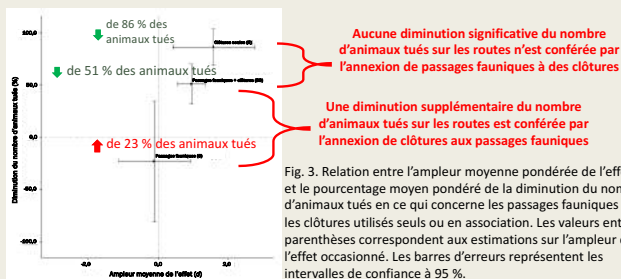
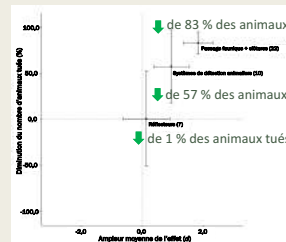


Fig. 3. Relation entre l'ampleur moyenne pondérée de l'effet et le pourcentage moyen pondéré de la diminution du nombre d'animaux tués en ce qui concerne les passages fauniques et les clôtures utilisés seuls ou en association. Les valeurs entre parenthèses correspondent aux estimations sur l'ampleur de l'effet occasionné. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

Remerciements: Cette étude a reçu l'appui du projet SAFEROAD, partie intégrante du CEDR Transnational Road Research Programme Call 2013: Roads and Wildlife, lequel est financé par les administrations routières nationales de l'Autriche, du Danemark, de l'Allemagne, de l'Irlande, de la Norvège, de la Suède, des Pays-Bas et du Royaume-Uni; du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada; de la Baker Foundation ainsi que de l'ARC Centre for Excellence in Environmental Decisions. Nous remercions Marcel Huijser de passer en revue notre liste de référence afin de s'assurer qu'elle soit complète. Fernanda Teixeira ainsi que le groupe de discussion du Geomatics and Landscape Ecology Research Lab de l'Université de Carleton ont formulé des commentaires lors d'échanges et qui ont mené à cet article. De plus, nous remercions Anders Sjöblund, Lars Nilsson, Elke Hahn, Marianne Lund, Udo Tegthof et Karl Otto Nagel qui ont formulé des commentaires sur une version antérieure de l'article.

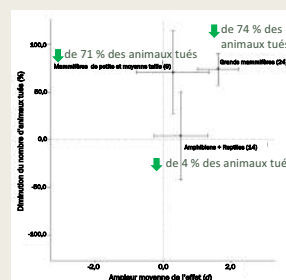
1. Jusqu'à quel point l'efficacité des mesures d'atténuation à l'égard des animaux tués sur les routes diffère-t-elle?
b) Quelles mesures d'atténuation sont les plus efficaces pour un quelconque taxon?



Des supports de traversées annexés à des clôtures et à des systèmes de détection animaliers ont davantage diminué le nombre de grands mammifères tués sur les routes que les réflecteurs destinés pour la faune.

Fig. 4. Relation entre l'ampleur moyenne pondérée de l'effet et le pourcentage moyen pondéré du nombre d'animaux tués sur les routes en ce qui concerne trois méthodes différentes d'atténuation, en fonction d'un échantillon de 39 grands mammifères. Les valeurs entre parenthèses correspondent aux estimations sur l'ampleur de l'effet occasionné. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

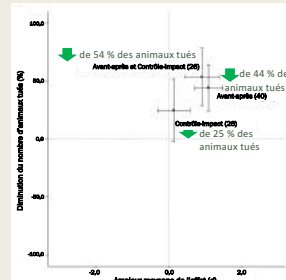
2. Jusqu'à quel point les taxons se différencient-ils quant à l'efficacité de mesures particulières d'atténuation relatives aux routes?



Des passages fauniques annexés à des clôtures s'avéraient la méthode la plus efficace pour réduire le nombre de grands mammifères tués sur les routes que pour les autres taxons.

Fig. 5. Relation entre l'ampleur moyenne pondérée de l'effet et le pourcentage moyen pondéré du nombre d'animaux tués sur les routes en ce qui concerne différents groupes fauniques, tirée d'études portant sur des passages fauniques + clôtures en fonction d'un échantillon de 47 estimations. Les valeurs entre parenthèses correspondent aux estimations sur l'ampleur de l'effet occasionné. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

3. Jusqu'à quel point le modèle d'étude influence-t-il l'efficacité estimée des mesures d'atténuation relatives aux routes?



Les modèles d'étude BA et BACI peuvent plus facilement déceler l'efficacité des mesures d'atténuation sur le nombre d'animaux tués que le modèle CI.

Fig. 6. Relation entre l'ampleur moyenne pondérée de l'effet et le pourcentage moyen pondéré du nombre d'animaux tués sur les routes en ce qui concerne le modèle d'étude, en fonction d'un échantillon de 92 estimations. Les valeurs entre parenthèses correspondent aux estimations sur l'ampleur de l'effet occasionné. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

RÉPERCUSSIONS

Les auteurs de la méta-analyse mettent en lumière que les données s'avèrent insuffisantes afin de répondre le plus judicieusement possible à beaucoup des questions pressantes que les concepteurs de routes se posent sur l'efficacité des mesures d'atténuation relatives aux routes, comme à savoir si d'autres mesures d'atténuation moins courantes (p. ex., celles qui réduisent le débit de circulation et/ou sa vitesse) diminuent la mortalité routière. Ou la mesure dans laquelle les attributs des passages fauniques et les clôtures influencent leur efficacité (p. ex., la présence d'obstacles au creusage, la forme des extrémités des clôtures, la largeur du maillage, la hauteur, le dénombrement et l'espacement des passages fauniques et des segments clôturés, etc.).

Les principaux points devant être pris en considération quand au moins un des objectifs d'atténuation consiste à diminuer le nombre d'animaux tués sur les routes :

1. L'atténuation à l'égard du nombre d'animaux tués devrait prévoir l'installation de clôtures destinées pour la faune.
2. En ce qui regarde les grands mammifères, les systèmes de détection animaliers peuvent diminuer le nombre d'animaux tués, mais pas aussi efficacement que l'installation de clôtures destinées pour la faune.
3. Si l'objectif d'un passage faunique inclut la diminution du nombre d'animaux tués, des clôtures doivent figurer.
4. Peu d'indications prouvent que d'autres mesures visant à influencer le comportement du conducteur ou de l'animal (p. ex., les réflecteurs) diminuent le nombre d'animaux tués.
5. Les études devraient prendre en compte la collecte des données avant que l'atténuation soit appliquée, et nous recommandons une durée minimum de quatre ans pour des modèles BA, et soit une durée minimum de quatre ans ou bien un échantillonnage sur quatre sites pour ceux de conception BACI.

Référence: Rytwinski, T., Soanes, K., et al. (2016). How effective is road mitigation at reducing road-kill?

A meta-analysis. PLoS ONE 11(11): e0168941. doi: 10.1371/journal.pone.0168941

Online: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0168941> (open access).

