

le naturaliste canadien

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA

Tiré-à-part

Utilisation des emprises de lignes de transport d'énergie électrique par les amphibiens et les reptiles en forêt décidue au Québec

Christian Fortin, Patrick Galois, Martin Ouellet et G. Jean Doucet

Volume 128, numéro 1 – Hiver 2004

Pages 68-75

Utilisation des emprises de lignes de transport d'énergie électrique par les amphibiens et les reptiles en forêt décidue au Québec

Christian Fortin, Patrick Galois, Martin Ouellet et G. Jean Doucet

Introduction

TransÉnergie, la division Transport d'Hydro-Québec, s'est engagée dans la promotion du développement durable dont la conservation de la biodiversité est un des enjeux majeurs. Il devenait ainsi important d'acquérir les connaissances liées à cette problématique en fonction des équipements de transport. En effet, l'établissement d'emprises de lignes de transport d'énergie électrique et leurs modes d'entretien créent des ouvertures permanentes dans le milieu forestier, qui sont considérées comme des sources possibles de fractionnement des habitats fauniques (Andrews, 1990). En contrepartie, ces ouvertures peuvent également servir de refuge pour certaines espèces fauniques adaptées aux milieux en début de succession (Baker, 1999 ; Fortin et Doucet, 2003).

Par ailleurs, un déclin mondial des populations d'amphibiens et de reptiles est rapporté par la communauté scientifique (Gibbons *et al.*, 2000 ; Houlahan *et al.*, 2000) et la perte d'habitat en est une des principales causes (Alford et Richards, 1999). Bien que les amphibiens et les reptiles soient potentiellement vulnérables à la création et à la maintenance d'emprises de lignes en raison de leur mobilité restreinte (Kamstra *et al.*, 1995), l'information disponible concernant les effets réels des emprises sur l'herpétofaune demeure limitée (Deshaye *et al.*, 1996, 2000 ; Yahner *et al.*, 2001 ; Bélisle *et al.*, 2002). La présente étude a pour objectifs de caractériser les communautés d'amphibiens et de reptiles existantes le long d'emprises de lignes de transport d'énergie électrique situées en forêt décidue et de comparer l'utilisation des emprises à celle de la forêt adjacente par certaines espèces cibles. Ce projet constitue un des quatre volets d'une étude visant à évaluer la biodiversité des emprises en milieu décidu, les autres groupes d'espèces visés étant les plantes vasculaires, l'avifaune et les micromammifères (Fortin *et al.*, 2002).

Zone d'étude

La présente étude s'est déroulée dans deux domaines bioclimatiques dominants du sud du Québec quant à leur importance spatiale, soit l'érablière laurentienne et l'érablière à bouleau jaune. Deux sites ont donc été choisis, sur la base de leur accessibilité, de la présence de milieux humides dans les emprises et de leur inclusion dans un paysage essentiellement forestier. Aucun herbicide n'est



Milieux aquatiques présents dans l'emprise du site d'étude de La Conception



Emprise aménagée, site d'étude de Windsor.

Christian Fortin est biologiste, spécialisé en écologie animale, chez la firme de consultants en environnement Foramec. Patrick Galois est chercheur consultant spécialisé en herpétologie. Martin Ouellet est vétérinaire, herpétologiste et chercheur consultant. Jean Doucet est biologiste, conseiller en recherche scientifique chez TransÉnergie.

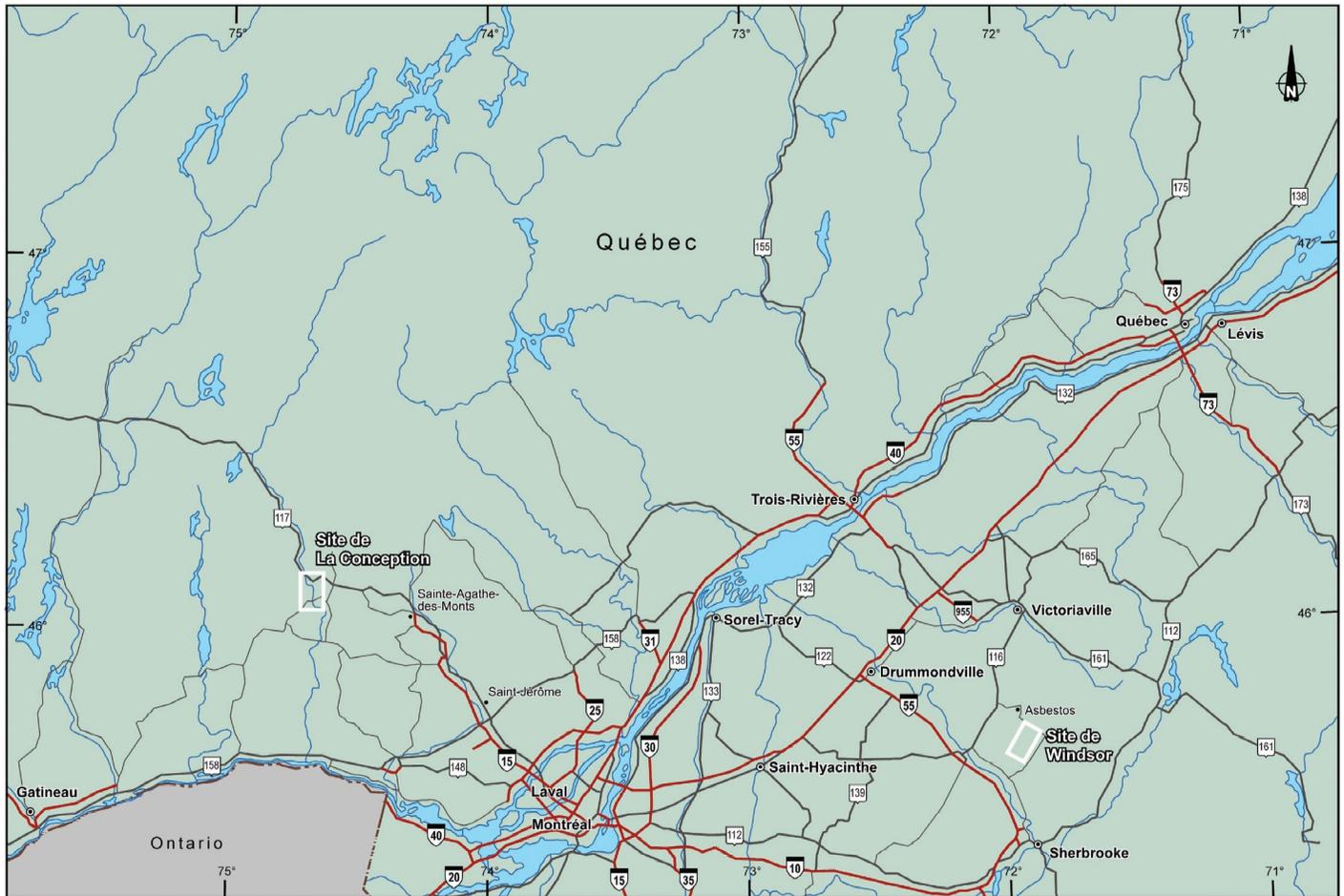


Figure 1. Localisation des sites d'étude

utilisé pour la maintenance des emprises étudiées; seul un entretien mécanique remplit ce rôle. Les ornières, les étangs à castors, les fossés de drainage et les ruisseaux représentent les principaux types de milieux aquatiques présents dans les emprises à l'étude.

Un premier site est localisé à quelques kilomètres au nord-est de la municipalité de Windsor, en Estrie, le long d'une ligne à 450 kV implantée en 1989 (figure 1). D'une largeur variant de 60 à 85 m, l'emprise a été aménagée en 1990, c'est-à-dire qu'elle a été essouchée, nivelée et ensemencée d'un mélange de graminées et de légumineuses. La forêt adjacente à l'emprise est également aménagée, la compagnie Domtar y réalisant des travaux de sylviculture et de récolte.

Un second site, situé à La Conception, est localisé à quelques kilomètres au nord-ouest de Saint-Jovite, le long d'une double emprise à 735 kV. Implantée en 1978, cette emprise de 120 m de largeur n'a pas été aménagée de façon particulière, bien que des travaux d'entretien y soient régulièrement réalisés. La forêt adjacente à l'emprise est faiblement aménagée; certains propriétaires y pratiquent des coupes sélectives de faible envergure.

Méthodes

Les amphibiens et les reptiles ont été échantillonnés à l'aide de cinq méthodes, soit l'utilisation des pièges-fosses, la mise en place d'abris artificiels, l'écoute des chants des anoures, les inventaires à vue à temps contrôlé et, enfin, les inventaires à vue sans contrainte.



Forêt aménagée adjacente à l'emprise du site d'étude de Windsor

Les pièges-fosses sont faits de récipients de plastique, d'une contenance de deux litres, enfoncés dans le sol et dans lesquels environ 0,5 litre d'eau est laissé. Ces pièges sont disposés le long de transects, au nombre de quatre par site d'étude. Ces transects se composent de 12 stations disposées tous les 15 m et réparties comme suit : six en forêt, deux en bordure et quatre dans l'emprise. Chaque station est localisée perpendiculairement au transect et est constituée de deux pièges-fosses distants de 10 m. Les pièges étaient visités une fois par jour, durant quatre jours consécutifs.

Les abris artificiels, des bardeaux d'asphalte de 100 cm par 30 cm, ont été disposés en trois séries, soit une dans l'emprise, une en bordure et l'autre en forêt (75-90 m de la bordure) dans chacun des transects utilisés pour les pièges-fosses. Les bardeaux, au nombre de six par milieu, étaient distants d'environ 5 m les uns des autres. Les bardeaux étaient visités une fois par jour, durant quatre jours consécutifs. Les individus présents sous les bardeaux étaient capturés à la main, marqués puis relâchés. Cette méthode a été utilisée uniquement dans le site d'étude de Windsor.

L'écoute des chants des anoures s'est déroulée au moment qui correspond à la période de reproduction de la majorité des espèces potentiellement présentes dans l'aire d'étude (mai et juin). Durant la journée, les secteurs d'inventaire furent parcourus à la recherche d'endroits qui présentaient un potentiel intéressant pour la reproduction des espèces. Les stations localisées au cours de la journée, dans le site d'étude de La Conception, furent échantillonnées en soirée. Les stations situées dans le site d'étude de Windsor ont été échantillonnées durant la journée. À chacune des stations, les chants de reproduction étaient écoutés pendant au moins dix minutes. Toutes les stations échantillonnées étaient situées dans les emprises.

L'inventaire à vue à temps contrôlé (Crump et Scott, 1994) consistait à soulever des abris potentiels (débris ligneux, pierres) pendant une période de 30 minutes à la recherche de salamandres et de couleuvres. Les anoures rencontrés étaient également notés. L'objectif consistait à trouver le plus grand nombre d'individus, sans contrainte quant au type et au nombre d'objets à soulever et à la direction à prendre. Deux observateurs étaient impliqués, pour un temps de recherche total d'une heure par station. Ces recherches furent effectuées dans l'emprise de même qu'en forêt dans les secteurs des transects utilisés pour les pièges-fosses. Le nombre d'objets soulevés était comptabilisé.

L'inventaire à vue sans contrainte consistait en la recherche d'anoures, de salamandres, de couleuvres et de

tortues dans des habitats potentiels (ruisseau, étang à castor, fossé de drainage, ornière, marais, affleurement rocheux). L'objectif était de recenser le plus grand nombre d'espèces possibles, sans égard au temps et à l'effort de recherche. Des abris potentiels étaient soulevés pour les salamandres et les couleuvres et l'épuisette permettait la capture d'anoures et de larves de salamandres.

Résultats

Six espèces ont été capturées dans les pièges-fosses (tableau 1). Les deux espèces les plus fréquemment rencontrées étaient la salamandre rayée et le crapaud d'Amérique (les noms scientifiques des espèces citées dans ce texte apparaissent à l'annexe 1). Le nombre de captures d'amphibiens par 100 nuits-fosses était similaire en forêt et en bordure, mais nettement plus faible dans l'emprise. La portée de ces résultats demeure cependant limitée, le nombre total de captures étant faible. Les bardeaux, quant à eux, ont permis l'observation de trois espèces (tableau 2). Aucune couleuvre ne fut observée sous un bardeau en forêt. L'inventaire au chant



La salamandre rayée évite généralement les emprises situées en forêt décidue.



Couleuvre verte



Affleurement rocheux situé dans une emprise. Ceux-ci sont utilisés par la couleuvre rayée, la couleuvre à ventre rouge et la couleuvre verte.

des anoures a permis d'identifier six espèces en emprise, soit la grenouille des bois, la grenouille léopard et la rainette crucifère au site de Windsor et le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille verte, la rainette crucifère et la rainette versicolore au site de La Conception.

La technique des inventaires à vue à temps contrôlé a permis de recenser quatre espèces d'urodèles et trois espèces de couleuvres (tableau 3). La salamandre rayée fut principalement observée dans le milieu forestier alors que les couleuvres, toutes espèces confondues, furent découvertes

presque exclusivement dans l'emprise. Dans l'ensemble, le milieu forestier comportait davantage d'abris potentiels que l'emprise. Les inventaires à vue sans contrainte de même que les observations fortuites ont permis d'observer un total de 16 espèces d'amphibiens et de couleuvres (tableau 4). Quinze espèces ont été notées dans l'emprise et 13 en forêt. Aucune tortue n'a été observée dans les emprises à l'étude. Des individus et des nids de chélydre serpentine et de tortue peinte ont cependant été observés à proximité de l'emprise de La Conception.

Tableau 1. Amphibiens observés dans les pièges-fosses en fonction du type de milieu dans les sites d'étude de Windsor et de La Conception en 2002-2003.

Espèces	Forêt	Bordure	Emprise
	768 nuits-fosses ¹	256 nuits-fosses	512 nuits-fosses
Crapaud d'Amérique	6	2	0
Grenouille des bois	1	0	0
Grenouille verte	1	0	0
Salamandre à deux lignes	0	0	1
Salamandre rayée	4	1	0
Triton vert	1	0	0
Nombre de captures par 100 nuits-fosses	1,69	1,17	0,20

1. Une nuit-fosse équivaut à une fosse ouverte pendant une nuit.

Tableau 2. Espèces observées sous les bardeaux en fonction du type de milieu dans le site d'étude de Windsor en 2002-2003.

Espèces	Forêt	Bordure	Emprise
Couleuvre à ventre rouge	0	0	4
Couleuvre rayée	0	1	0
Salamandre rayée	2	0	1

Tableau 3. Espèces observées en fonction du type de milieu lors des inventaires à vue à temps contrôlé dans les sites d'étude de Windsor et de La Conception en 2002-2003. Nombre d'abris potentiels soulevés entre parenthèses.

Espèces/milieux	Windsor		La Conception		Total	
	Forêt (1528)	Emprise (780)	Forêt (1276)	Emprise (975)	Forêt (2804)	Emprise (1755)
Couleuvre à ventre rouge	0	0	0	9	0	9
Couleuvre rayée	1	0	0	4	1	4
Couleuvre verte	0	0	0	1	0	1
Salamandre à deux lignes	0	0	1	0	1	0
Salamandre maculée	1	0	0	0	1	0
Salamandre rayée	38	4	18	1	56	5
Salamandre sombre du Nord	6	4	0	0	6	4

Tableau 4. Espèces observées, en fonction du type de milieu, au cours des inventaires à vue sans contrainte ou rencontrées par hasard lors des travaux de terrain dans les sites d'étude de Windsor et de La Conception en 2002-2003.

Espèces/milieus	Windsor		La Conception	
	Forêt ¹	Emprise	Forêt	Emprise
Couleuvre à ventre rouge	x	x		x
Couleuvre rayée		x	x	x
Couleuvre verte				x
Crapaud d'Amérique	x	x	x	x
Grenouille des bois	x	x	x	x
Grenouille des marais				x
Grenouille du Nord	x	x		
Grenouille verte	x	x	x	x
Ouaouaron			x	x
Rainette crucifère	x		x	x
Rainette versicolore				x
Salamandre à deux lignes	x	x		x
Salamandre maculée		x	x	x
Salamandre rayée	x	x	x	
Salamandre sombre du Nord	x			
Triton vert	x	x		

1. Matrice essentiellement forestière qui inclut certains milieux ouverts de faibles superficies.

Discussion

Les emprises de lignes de transport d'énergie situées en forêt décidue sont utilisées par plusieurs espèces d'amphibiens et de reptiles. Un total de cinq espèces d'urodèles, neuf espèces d'anoures et trois espèces de couleuvres ont été recensées dans les emprises des sites de Windsor et de La Conception alors que le Québec compte dix espèces d'urodèles, 11 espèces d'anoures et sept espèces de couleuvres (Bider et Matte, 1994). Les 17 espèces observées au cours de la présente étude représentent donc 61 % de la biodiversité totale en amphibiens et en couleuvres du Québec et 77 % des espèces potentiellement présentes dans au moins un des deux sites à l'étude. Deux de ces espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit la grenouille des marais et la salamandre sombre du Nord. De même, nous avons observé que certains milieux aquatiques présents dans des emprises situées dans le sud du Québec, en Montérégie et en Outaouais, sont utilisés par la rainette faux-grillon de l'Ouest, espèce désignée vulnérable au Québec.

Treize espèces ont été notées dans les milieux forestiers adjacents aux emprises. En Pennsylvanie, Yahner *et al.* (2001) ont aussi observé que l'emprise renfermait une plus grande diversité en espèces d'amphibiens et de reptiles que la forêt limitrophe. Cependant, il est possible que certaines espèces soient plus facilement observables en milieux ouverts (emprises), sous-estimant ainsi la biodiversité de ces groupes d'espèces en milieu forestier.



Certains milieux aquatiques bien préservés sous les emprises sont utilisés par la rainette faux-grillon de l'Ouest, espèce désignée vulnérable au Québec.



Rainette faux-grillon de l'Ouest (spécimen adulte)

Il est toutefois important de noter que, bien que les espèces observées fréquentent l'emprise à diverses fins et à divers degrés, certaines méthodes utilisées lors de cette étude comme l'inventaire des chants d'anoures, les inventaires à vue sans contrainte et les observations fortuites ne permettent pas de conclure pour ce qui est de la sélection ou de l'évitement (Johnson, 1980) de l'emprise par les espèces étudiées. Par exemple, bien que la grenouille des bois soit observée dans les emprises, il est reconnu que les aires ouvertes créées par ces dernières sont en général évitées par les juvéniles lors de la dispersion (DeMaynadier et Hunter, 1999). Par ailleurs, les inventaires à vue à temps contrôlé, la méthode des bardeaux d'asphalte de même que les pièges-fosses permettent, avec un nombre suffisant de réplicats et d'observations, d'aborder la question de la sélection d'habitats.

Les résultats de cette étude démontrent une tendance pour les couleuvres à sélectionner les emprises dans lesquelles les affleurements rocheux sont bien préservés. En effet, la disponibilité d'abris potentiels semble un facteur important dans l'utilisation relative des emprises par les couleuvres. Quatorze couleuvres ont été observées lors des inventaires à vue à temps contrôlé dans le site de La Conception et aucune dans le site de Windsor. Le site de La Conception est caractérisé par plusieurs affleurements rocheux. Le site de Windsor, quant à lui, comporte peu de ce type de milieu; la disponibilité en abris potentiels est faible. Étant ectothermes, les reptiles requièrent des accès réguliers au soleil pour la thermorégulation. La présence des emprises peut ainsi être bénéfique aux couleuvres par la création de milieux ouverts. Les trois espèces observées au cours de la présente étude sont d'ailleurs considérées peu vulnérables aux emprises de lignes selon Kamstra *et al.* (1995).

Les inventaires à vue à temps contrôlé indiquent que la salamandre rayée évite généralement les emprises. La salamandre rayée est en effet reconnue pour être une espèce sensible aux pratiques forestières intensives, l'ouverture du couvert forestier diminuant le degré d'humidité du site et interrompant l'accumulation de matières organiques, facteurs limitant la capacité de cette espèce à se nourrir et à se déplacer efficacement (Degraaf et Yamasaki, 1992; DeMaynadier et Hunter, 1995, 1998). La salamandre rayée est d'ailleurs considérée comme une espèce indicatrice de l'intégrité des écosystèmes forestiers de l'Amérique du Nord (Bonin *et al.*, 1999; Welsh and Droegge, 2001). Elle est cependant trouvée dans les emprises, dans les zones arborescentes bordant les cours d'eau et les milieux arbustifs où des débris ont été laissés au sol. La salamandre sombre du Nord, quant à elle, est associée aux ruisseaux. Elle semble utiliser autant l'emprise que la forêt limitrophe en autant que le microhabitat associé au bord de l'eau soit maintenu.



Ornière située sous une emprise ayant récemment subi un entretien mécanique.



Étang de castors sous une emprise située en forêt décidue

Les emprises sont utilisées par plusieurs espèces d'anoures. Des signes de reproduction (chants reproducteurs, masses d'œufs, amplexus) ont été observés pour le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille léopard, la grenouille verte, la rainette crucifère et la rainette versicolore. D'autres chercheurs ont observé des signes de reproduction d'anoures dans des emprises, en forêt mixte et boréale (Deshaye *et al.*, 1996, 2000). Bélisle *et al.* (2002) ont par ailleurs noté un niveau d'activité des anoures comparable entre les milieux ripariens boisés situés le long des emprises et ceux qui sont situés dans les zones adjacentes non perturbées.

Les ornières sont répandues dans les emprises et sont entre autres utilisées pour la reproduction par les espèces d'anoures à développement rapide. Cependant, ces petits plans d'eau de nature anthropique pourraient fonctionner comme des trappes écologiques pour certaines espèces, ces milieux s'asséchant beaucoup plus tôt en moyenne que les plans d'eau naturels (Kamstra *et al.*, 1995; Dimauro et Hunter, 2002). Les larves n'auraient ainsi pas le temps de compléter leur croissance jusqu'à la métamorphose.

Plusieurs observations d'amphibiens sont associées aux étangs de castors (abandonnés ou actifs) trouvés dans les emprises. Contrairement aux ornières, ces étangs offrent une hypodéorie beaucoup plus longue. Il est en effet reconnu que la richesse spécifique en amphibiens est positivement corrélée avec l'hypodéorie (Paton et Crouch, 2002). Ainsi, les étangs de castors offrent un potentiel important pour le maintien de la biodiversité des amphibiens dans les emprises, malgré la présence de prédateurs potentiels (poissons, larves de libellules). Dans une perspective de protection globale de la biodiversité des amphibiens, il est cependant important de conserver des plans d'eau de différentes hypodéories afin de remplir les besoins de l'ensemble des espèces (Semlitsch, 2000).

Aucune tortue n'a été observée dans les emprises. Une méthodologie plus spécifique à ce groupe d'espèces aurait probablement été nécessaire afin de documenter leur comportement dans les emprises. Les tortues sont effectivement reconnues pour utiliser ce type de milieu (Yahner *et al.*, 2001). Nous avons d'ailleurs observé des nids de tortues dans de tels habitats dans le cadre d'une autre étude réalisée en Montérégie.

Conclusion

L'aménagement des emprises situées en forêt décidue semble compatible avec certains besoins en habitats pour plusieurs espèces de l'herpétofaune québécoise en autant que certains éléments soient conservés. Le groupe des couleuvres sélectionne les affleurements rocheux présents dans les emprises, alors que plusieurs espèces d'amphibiens se reproduisent dans les ornières et les étangs. Les emprises seraient cependant évitées par certaines espèces forestières comme la salamandre rayée. Le maintien des zones arbo-

rescentes le long des cours d'eau et la présence de sections d'emprise arbustives où des abris potentiels sont laissés sur place permettent toutefois à cette espèce de subsister.

Plusieurs questions demeurent cependant sans réponse. Est-ce que certaines espèces sont plus facilement observables en milieux ouverts (emprises)? Est-ce que les emprises constituent des barrières au déplacement de certaines espèces? Est-ce que l'effet de bordure est ressenti par ces groupes d'espèces? Quels sont les effets des herbicides utilisés dans certaines emprises sur le développement et la reproduction de l'herpétofaune? Quel est l'impact des prédateurs dans la dynamique des populations? Quel est l'impact de l'entretien de la végétation dans les emprises sur la survie des espèces peu mobiles?

Toutes ces questions appellent donc à de plus amples recherches.

Remerciements

Ce projet a pu se concrétiser grâce à l'appui et au financement de TransÉnergie. Nous tenons à remercier tout particulièrement Jean-François Desroches pour sa participation aux travaux de terrain. Nous remercions aussi Jean Deshayé et Jacques Ouzilleau pour leurs commentaires sur la version préliminaire du texte. ◀

Références

- ALFORD, R.A., and S. J. RICHARDS, 1999. Global amphibian declines : a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 30 : 133-165.
- ANDREWS, A., 1990. Fragmentation of habitat by roads and utility corridors : a review. *Australian Zoologist*, 26 : 130-141.
- BAKER, B., 1999. The greening of utilities : biologists are making a difference at electric utilities across the United States. *BioScience*, 49 : 612-616.
- BÉLISLE, F., G.J. DOUCET, and Y. GARANT, 2002. Wildlife use of riparian vegetation buffer zones in high voltage powerline rights-of-way in the Quebec boreal forest. In : *Proceedings of the Seventh international symposium on environmental concerns in rights-of-way management*. J. W. Goodrich-Mahoney, D. F. Mutrie, and C. A. Guild., eds. Elsevier Science, Oxford, pp. 393-397.
- BIDER, J.R. et S. MATTE, 1994. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec, 106 p.
- BONIN, J., J.-F. DESROCHES, M. OUELLET et A. LEDUC, 1999. Les forêts anciennes : refuges pour les salamandres. *Le Naturaliste canadien*, 123, (1) : 13-18.
- CRUMP, M.L., and N.J. SCOTT, Jr., 1994. Visual encounter surveys. In : *Measuring and monitoring biological diversity*. W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. Hayek, and M. S. Foster, eds. Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 84-92.
- DEGRAAF, R.M., and M. YAMASAKI, 1992. A nondestructive technique to monitor the relative abundance of terrestrial salamanders. *Wildlife Society Bulletin*, 20 : 260-264.
- DEMAYNADIER, P.G., and M.L. HUNTER, 1995. The relationship between forest management and amphibian ecology : a review of the North American literature. *Environmental Reviews*, 3 : 230-261.
- DEMAYNADIER, P.G., and M.L. HUNTER, 1998. Effects of silvicultural edges on the distribution and abundance of amphibians in Maine. *Conservation Biology*, 12 : 340-352.

- DEMAYNADIER, P.G., and M.L. HUNTER, 1999. Forest canopy closure and juvenile emigration by pool-breeding amphibians in Maine. *Journal of Wildlife Management*, 63 : 441-450.
- DESHAYE, J., J. BRUNELLE et F. MORNEAU, 1996. Étude de la biodiversité des emprises de lignes de transport d'énergie électrique en forêt mixte. FORAMEC, Québec, 80 p.
- DESHAYE, J., C. FORTIN et F. MORNEAU, 2000. Caractérisation de la biodiversité dans les emprises de lignes de transport d'énergie électrique situées en forêt boréale, années 1998-2000. FORAMEC, Québec, 101 p.
- DIMAURO, D., and M.L. HUNTER, 2002. Reproduction of amphibians in natural and anthropogenic temporary pools in managed forests. *Forest Science*, 48 : 397-406.
- FORTIN, C. et G. J. DOUCET, 2003. Communautés de micromammifères le long d'une emprise de lignes de transport d'énergie électrique située en forêt boréale. *Le Naturaliste canadien*, 127, (2) : 47-53.
- FORTIN, C., F. MORNEAU, J. DESHAYE, J.-F. DESROCHES et P. GALOIS, 2002. Caractérisation de la biodiversité dans les emprises de lignes de transport d'énergie électrique situées en forêt décidue, année 2002. FORAMEC, Québec, 50 p.
- GIBBONS, J.W., D.E. SCOTT, T.J. RYAN, K.A. BUHLMANN, T.D. TUBERVILLE, B.S. METS, J.L. GREENE, T. MILLS, Y. LEIDEN, S. POPPY, and C.T. WINNE, 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience*, 50 : 653-666.
- HOULAHAN, J.E., C.S. FINDLAY, B.R. SCHMIDT, A.H. MEYERS, and S.L. KUZMIN, 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404 : 752-755.
- JOHNSON, D.H., 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61: 65-71.
- KAMSTRA, J., S. HOUNSELL, and W. WELLER, 1995. Vulnerability of reptiles and amphibians to transmission corridors and facilities. *In: Proceedings of the Fifth international symposium on environmental concerns in rights-of-way management*. G. J. Doucet, M. Giguère, and C. Séguin, eds. Montréal, pp. 300-304.
- PATON, P.W.C., and W.B. CROUCH III, 2002. Using the phenology of pond-breeding amphibians to develop conservation strategies. *Conservation Biology*, 16 : 194-204.
- SEMLITSCH, R.D., 2000. Principles for management of aquatic-breeding amphibians. *Journal of Wildlife Management*, 64 : 615-631.
- WELSH, H.H., and S. DROEGE, 2001. A case for using Plethodontid salamanders for monitoring biodiversity and ecosystem integrity of North American forests. *Conservation Biology*, 15 : 558-569.
- YAHNER, R.H., W.C. BRAMBLE, and W.R. BYRNES, 2001. Response of amphibian and reptile populations to vegetation maintenance of an electric transmission line right-of-way. *Journal of Arboriculture*, 27 : 215-221.

Annexe 1

Nom commun et nom scientifique des espèces citées dans le texte

Nom commun	Nom scientifique
Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>
Couleuvre verte	<i>Opheodrys vernalis</i>
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>
Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>
Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>
Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>
Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Rainette faux-grillon de l'Ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Salamandre rayée	<i>Plethodon cinereus</i>
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>