

Prévenir et contrôler l'envahissement des autoroutes par le roseau commun

Volet analytique

Claude Lavoie

2011

Prévenir et contrôler l'envahissement des autoroutes par le roseau commun (*Phragmites australis*) : volet analytique (R538.2)



Photographie : E. Groeneveld

Claude Lavoie, Ph.D., biologiste et professeur titulaire

École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional (ÉSAD)

Université Laval

Campus universitaire, pavillon Félix-Antoine-Savard, 2325, rue Des Bibliothèques

Québec, Québec, G1V 0A6

claudio.lavoie@esad.ulaval.ca

Chargé de projet au Ministère des Transports du Québec :

Yves Bédard, M.Sc., biologiste

Direction de la Capitale-Nationale

Service des inventaires et du plan

475, boulevard de l'Atrium, Québec, Québec, G1H 7H9

yves.bedard@mtq.gouv.qc.ca

Juin 2011

Transports
Québec



UNIVERSITÉ
LAVAL

RÉSUMÉ

Le roseau commun (*Phragmites australis*) est la plante vasculaire la plus envahissante du Nord-Est de l'Amérique du Nord. Il est particulièrement abondant au Québec dans les marais et les fossés de drainage en bordure des routes. Le roseau procure certains avantages pour la sécurité routière, mais lorsqu'il s'échappe de l'emprise détenue par le Ministère des Transports du Québec (MTQ), il cause des ennuis aux riverains. Son principal impact est de réduire de façon substantielle la diversité écologique des marais qui sont traversés par les autoroutes, mais il cause aussi des ennuis aux agriculteurs et aux banlieusards. Préoccupé par la situation, le MTQ a demandé à une équipe de biologistes de l'Université Laval et de l'Université de Montréal de trouver des solutions concrètes pour freiner la progression du roseau en bordure des autoroutes. Les chercheurs de l'Université Laval se sont concentrés dans leurs recherches sur 1) le suivi de l'expansion des populations de roseau entrepris en 2004 en bordure des autoroutes 20 et 40, 2) l'identification de conditions environnementales hostiles à l'établissement du roseau dans les fossés autoroutiers et 3) l'évaluation des haies d'arbres plantées le long des autoroutes comme mesure de confinement du roseau au sein des emprises. En moyenne, chaque population de roseau des autoroutes 20 et 40 s'est étendue le long des fossés de drainage de 1,9 m chaque année depuis 2004. Le roseau gagne du terrain le long des fossés autoroutiers à un rythme moyen d'environ 2,1 % par année (par rapport à la longueur totale des fossés). En bordure de l'autoroute 30, dans le tronçon situé entre Sorel et l'autoroute 20, les chances de trouver du roseau diminuent avec une augmentation du couvert en espèces végétales ligneuses dans les fossés, peu importe le type de sol en présence. Enfin, certaines haies d'arbres plantées en bordure des autoroutes, et plus particulièrement celles constituées de pins, sont très peu perméables au roseau. Elles n'empêchent pas le roseau de s'établir dans le fossé de drainage, mais elles confinent bel et bien le roseau à l'emprise autoroutière. Si l'on veut éviter que les nouvelles autoroutes qui sont en construction au Québec ne se transforment en quelques années en roselières longilignes, on suggère d'implanter sans tarder une végétation ligneuse dans les fossés de drainage et en bordure des emprises, particulièrement lorsque les autoroutes passent au voisinage d'un marais ou lorsque l'emprise borde une infrastructure publique ou privée où la présence du roseau serait nuisible.

1. TABLE DES MATIÈRES

1. Table des matières	3
2. Problématique générale	4
3. Objectif 1 : suivi des populations de roseau commun	6
4. Objectif 2 : conditions environnementales hostiles au roseau commun	10
5. Objectif 3 : haies d'arbres et confinement du roseau commun	15
6. Conclusion	21
7. Remerciements	23
8. Littérature citée	23

2. PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

Le roseau commun (*Phragmites australis*) est la plante vasculaire la plus envahissante du Nord-Est de l'Amérique du Nord. Il est particulièrement abondant au Québec dans les marais et les fossés de drainage en bordure des routes (**Figure 1**). Le groupe PHRAGMITES, qui rassemble des chercheurs de l'Université Laval, de l'Université de Montréal et de l'Université McGill, a démontré récemment que c'est un génotype particulièrement agressif de roseau (d'origine eurasiatique) qui envahit les milieux humides et les emprises des routes de la province. Les emprises forment en effet un habitat idéal pour ce génotype car on y trouve de l'eau dans les fossés de drainage, beaucoup de lumière, du sel – que tolère particulièrement bien le roseau eurasiatique – et peu de végétaux compétitifs. En 2003, les populations de roseau s'étendaient sur près du quart de la longueur totale du réseau autoroutier québécois. Le roseau procure certains avantages pour la sécurité routière (trappes à neige), mais lorsqu'il s'échappe de l'emprise détenue par le Ministère des Transports du Québec (MTQ), il cause des ennuis aux riverains. Son principal impact est de réduire de façon substantielle la diversité écologique (flore) des marais qui sont traversés par les autoroutes, mais il cause aussi des ennuis aux agriculteurs (mauvaise herbe) et aux banlieusards (les tiges percent les toiles de piscine). Les chaumes séchés de roseau sont aussi particulièrement inflammables au printemps, et constituent donc un danger pour la sécurité publique lorsque voisines d'habitations (Lavoie 2008a, 2008b).



Figure 1. Population de roseau commun le long d'un fossé de drainage autoroutier (photographie : Y. Jodoin).

Il s'est fait beaucoup de travaux sur le roseau commun au Québec ces dernières années. À lui seul, le groupe PHRAGMITES a recueilli près de 1,7 millions de dollars pour effectuer des recherches sur la génétique du roseau, sur la dynamique de ses populations, sur l'impact de la plante sur la diversité et la reproduction de la flore et de la faune et sur les méthodes qui peuvent être utilisées pour mettre un frein à la propagation de l'envahisseur.

Le MTQ n'est pas en reste dans les efforts qui sont faits pour lutter contre le roseau commun, et a contribué financièrement de façon substantielle aux recherches du groupe PHRAGMITES, notamment par le biais de contrats de recherche totalisant 351 800 \$. Un premier contrat a d'abord été octroyé en 2004 à **Claude Lavoie**, professeur-chercheur à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional de l'Université Laval (ÉSAD), pour étudier la dynamique du phénomène de l'invasion des emprises autoroutières par le roseau. On trouvera l'essentiel des résultats de ce travail – ainsi qu'une abondante bibliographie sur le sujet – dans un rapport intitulé *Envahissement du roseau commun le long des corridors autoroutiers : état de situation, causes et gestion* (Lavoie 2008a) et publié par le MTQ dans la série *Études et recherches en transport*. La même année, un autre rapport détaillé sur l'impact du roseau sur les milieux humides, avec revue de littérature exhaustive, était aussi publié par le même auteur (Lavoie 2008b).

Préoccupé par la situation, le MTQ a jugé nécessaire de poursuivre le financement des travaux de recherche sur cette espèce envahissante, mais en demandant cette fois-ci aux chercheurs de trouver des solutions concrètes au problème du roseau commun en bordure des autoroutes. Une équipe constituée de **Claude Lavoie** et de **Jacques Brisson**, professeur-chercheur à l'Institut de recherche en biologie végétale de l'Université de Montréal (IRBV), a donc été formée et a proposé au MTQ un projet de recherche intitulé *Prévenir et contrôler l'envahissement des autoroutes par le roseau commun (Phragmites australis) : volet analytique (R538.2) et volet intervention (R538.3)*. Ce projet a reçu l'aval du MTQ qui a accepté de le financer pour la période s'étendant de 2008 à 2011.

Le projet a pour objectif principal le développement d'outils permettant aux gestionnaires du réseau autoroutier de freiner l'agrandissement des populations de roseau commun dans les emprises et d'empêcher leur expansion hors de celles-ci. Pour ce faire, il a été proposé par les chercheurs 1) de poursuivre le suivi de l'expansion des populations de roseau entrepris en 2004 par l'Université Laval pour déterminer avec plus de précision le moment propice à une intervention, 2) de déterminer de quelle manière le roseau s'introduit le long d'une route afin d'empêcher de façon plus efficace l'établissement de nouvelles populations, 3) de déterminer s'il existe des conditions environnementales hostiles à l'établissement du roseau, 4) d'évaluer si les haies d'arbres plantées le long des autoroutes confinent bel et bien le roseau au sein des emprises et 5) de tester l'efficacité d'espèces arbustives comme remparts à la propagation du roseau le long et hors des emprises. En somme, le projet devait permettre au MTQ de développer des lignes directrices claires quant à la gestion écologique de cette espèce végétale envahissante, principalement là où elle est susceptible de causer des problèmes importants.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la gestion écologique de la végétation des emprises routières du MTQ. Il comporte deux volets : le volet analytique (R538.2), qui est réalisé par **Claude Lavoie**, et le volet intervention (R538.3), qui est réalisé par **Jacques Brisson**. Dans le devis de recherche signé entre l'Université Laval, l'Université de Montréal et le MTQ, il a été prévu que les chercheurs en charge du projet remettent au chargé de projet du ministère (**Yves Bédard**), au cours du mois de juillet 2011, un rapport final distinct pour chaque volet, rapport résumant les travaux qui ont été effectués, présentant les principales données et faisant des recommandations claires quant à la gestion du roseau commun en bordure des autoroutes. On trouvera donc dans ce rapport le bilan des interventions effectuées par l'équipe de l'Université Laval pour les aspects du projet qui sont sous sa responsabilité.

3. OBJECTIF no 1 : poursuivre le suivi des populations de roseau commun entrepris en 2004

MISE EN CONTEXTE : un suivi de l'expansion des populations de roseau commun en bordure des autoroutes de l'Est du Québec a été entrepris en 2004 de manière à déterminer le taux d'expansion des populations. Ce suivi a donné de bons résultats, mais sa brièveté ne permettait pas (en 2007) aux chercheurs de poser un diagnostic clair sur la rapidité avec laquelle les emprises des autoroutes sont envahies, et donc sur le temps disponible pour une intervention. Il importait de poursuivre ce suivi pour obtenir cette information.

Les autoroutes 20, à l'est de la rivière Bécancour jusqu'à Saint-Georges-de-Cacouna, et 40, de Berthierville à Québec, ont été sélectionnées pour ce travail de suivi. C'est le long de ces autoroutes qu'un suivi de cette nature est pertinent, car c'est actuellement dans leurs fossés de drainage respectifs où on assiste à une expansion des populations de roseau commun. Ailleurs, soit le roseau occupe déjà la quasi-totalité des fossés (Montréal), soit les conditions de sol (rocailleuses) sont très peu propices à l'établissement de la plante (région de Sherbrooke, région des Laurentides au nord de Montréal; Jodoin et al. 2008). Les secteurs sélectionnés des autoroutes 20 et 40 ont été découpés en sections d'une longueur de 1 km. Cent sections ont été choisies au hasard (dans un sens ou dans l'autre des autoroutes). Au printemps 2004, la première population de roseau de chacune de ces sections (celle se trouvant à ou tout juste après la borne kilométrique) a été circonscrite en plaçant des jalons à chacune de ses extrémités, le long du fossé de drainage. À la mi-septembre des années 2004, 2005, 2006, 2008, 2009 et 2010, la progression spatiale de chaque population de roseau a été mesurée, les jalons servant de repères (Figure 2). D'autre part, en 2005, 2006, 2008, 2009 et 2010, la longueur totale des populations de roseau implantées dans les fossés de drainage des autoroutes a été mesurée le long de toutes les sections de 1 km sélectionnées, là où il n'y avait pas eu fauche récente de la végétation ou autres travaux d'entretien routier d'envergure. Cette longueur a été estimée à l'aide d'une roulette de mesure.



Figure 2. Mesure de la progression spatiale annuelle d'une population de roseau commun le long d'un fossé de drainage autoroutier, un jalon de bois posé au cours de l'automne précédent servant de repère (photographie : Y. Jodoin).

En moyenne, **les populations de roseau commun** des sections étudiées **se sont étendues le long des fossés de drainage des autoroutes de 1,9 m chaque année** (Tableau 1). La variation d'une année à l'autre est assez faible. L'extension maximale observée pour une population a été de 7 m. Malheureusement, les travaux effectués en bordure de certains tronçons autoroutiers (fauche, nettoyage des fossés, réparation de la chaussée) ont éliminé chaque année quelques jalons qui ont dû être remplacés. En 2008, bon nombre de jalons n'ont pas été retrouvés sur le terrain puisqu'il s'était écoulé deux années depuis les mesures précédentes, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que le contrat de recherche entre l'Université Laval et le MTQ soit renouvelé et puisse ainsi permettre la prolongation du suivi. De plus, dans le secteur de Montmagny (autoroute 20), une fauche de la végétation a été effectuée sur les talus de l'autoroute au cours de l'été 2008. Il fut jugé peu pertinent de prendre de nouvelles mesures dans ce secteur (une dizaine de populations) pour la période 2006 – 2008. De nombreux travaux de fauche de la végétation et de nettoyage des fossés de drainage ont également eu lieu le long des autoroutes 20 et 40 (notamment près de Trois-Rivières) pendant la saison estivale 2009, ce qui a fait disparaître plus de la moitié des jalons. Ils ont été réinstallés à l'automne 2009, mais il ne fut pas possible, dans ces circonstances, de prendre des mesures d'expansion des populations de roseau pour la saison de croissance 2009. De nouveaux travaux d'entretien ont également eu lieu en 2010, faisant disparaître près du tiers des jalons.

En 2005, les populations de roseau commun s'étendaient sur 15,9 % de la longueur des fossés de drainage des autoroutes échantillonnées (Tableau 2). Cette valeur était de 24,1 % en 2010, une valeur légèrement inférieure à celle mesurée en 2009 (24,4 %). Il ne faut toutefois pas conclure que les populations de roseau ont régressé en 2010. En fait, l'évaluation de l'extension spatiale du roseau s'est faite sur un plus petit nombre de tronçons de 1 km en 2009 qu'en 2010, travaux routiers obligent. La mesure de 2010 est donc plus fiable que celle de 2009. On estime donc que **le roseau a gagné du terrain le long des fossés de drainage autoroutiers à un rythme moyen d'environ 2,1 % par année** depuis 2005. La progression est constante et presque de nature linéaire, si l'on ne tient pas compte de la valeur de 2009 qui est probablement moins fiable que les autres.

Tableau 1. Expansion spatiale annuelle moyenne des populations de roseau commun situées dans des fossés de drainage bordant les autoroutes 20 (à l'est de la rivière Bécancour jusqu'à Saint-Georges-de-Cacouna) et 40 (de Berthierville à Québec), pour la période 2004 à 2010.

Année(s)	Populations de roseau commun (n)	Expansion spatiale annuelle moyenne ¹ (m)	Écart-type
2004	81	2,36	1,58
2005	80	1,52	1,21
2006	74	1,95	1,43
2007 – 2008	37	1,80	1,19
2009	49	1,83	1,27
2010	68	2,22	1,87

¹De bord et d'autre de la population de roseau commun. Chaque donnée représente donc la moyenne de la sommation des mesures d'expansion prélevées à chaque extrémité de la population.

Tableau 2. Pourcentage de la longueur des fossés de drainage avec populations de roseau commun par rapport à la longueur totale des fossés de certaines sections de 1 km situées le long des autoroutes 20 (à l'est de la rivière Bécancour jusqu'à Saint-Georges-de-Cacouna) et 40 (de Berthierville à Québec), pour la période 2005 à 2010.

Année	Sections de 1 km (n)	Pourcentage de la longueur totale des sections avec populations de roseau
2005	90	15,9
2006	88	17,0
2008	88	21,8
2009	74	24,4
2010	94	24,1

En conclusion, on peut affirmer que **les populations de roseau commun poursuivent leur expansion spatiale le long des autoroutes de l'Est du Québec.** La valeur d'expansion annuelle moyenne mesurée (1,9 m pour chaque population) constitue probablement une estimation minimale. En effet, Bellavance et Brisson (2010) ont mesuré, pour le roseau situé dans les fossés de certaines routes de la région de Montréal, des valeurs d'expansion annuelle moyenne de l'ordre de 3,4 à 6,4 m, avec un maximum de 10,2 m. Les roseaux ont empiété dans tous les cas dans des populations de quenouilles (*Typha* sp.), qui offrent une certaine résistance à l'envahisseur. On peut donc émettre l'hypothèse qu'en absence de compétition (fossé de drainage dénudé de végétation), la progression spatiale du roseau serait probablement beaucoup plus forte.

Dans l'inventaire des populations autoroutières de roseau commun effectué au Québec en 2003, Jodoin et al. (2008) estimaient qu'environ 24 % de la longueur totale des fossés de drainage du réseau autoroutier étaient envahis par le roseau. En supposant que le taux d'expansion annuel des populations mesuré dans le cadre de ce suivi (+ 2 %) s'applique à l'ensemble de la province – ce qui reste à démontrer – on peut émettre l'hypothèse qu'en 2010, ce sont 38 % des fossés qui étaient alors envahis. Au même rythme, la moitié des fossés autoroutiers du Québec seront envahis vers l'an 2016.

Il s'agit évidemment d'une estimation très approximative. Certains fossés, notamment ceux des autoroutes en construction de la Montérégie, risquent d'être envahis à un rythme beaucoup plus rapide, étant donné que les conditions environnementales (climatiques, notamment) et que la densité locale des populations de roseau commun favorisent dans certaines régions la propagation très rapide de la plante (Maheu-Giroux et de Blois 2007, Jodoin et al. 2008, Lelong et al. 2009, Bellavance et Brisson 2010). Ailleurs (région des Laurentides au nord de Montréal et de Québec), la progression risque d'être beaucoup plus lente. Quoiqu'il en soit, les données du suivi suggèrent fortement que l'expansion spatiale des populations de roseau le long des autoroutes du Québec se fait à un rythme rapide et constant. Il n'y a aucun indice à l'effet d'un ralentissement du rythme au cours des dernières années.

RECOMMANDATION : compte tenu de la constance du rythme d'expansion spatiale des populations de roseau commun le long des autoroutes de l'Est du Québec, et de la quantité de données accumulées à ce jour, **il n'est pas recommandé de poursuivre le suivi des populations de roseau autoroutières**, du moins dans le contexte dans lequel ce suivi a été conçu à l'origine. En outre, la grande quantité de travaux d'entretien effectués le long des autoroutes au cours des dernières années complique beaucoup la tâche des chercheurs. En effet, d'une année à l'autre, on perd parfois plus de la moitié des jalons repères. Aussi, les populations de roseau suivies sont souvent perturbées à un point tel par les travaux qu'il devient difficile de savoir si la progression spatiale mesurée est uniquement le fait du développement de structures végétatives (rhizomes, stolons) – ce que l'on cherche à mesurer – ou plutôt le résultat des travaux d'entretien déplaçant çà et là des fragments de tiges et de racines. De toute manière, on estime que **les données actuelles sont suffisantes pour faire la démonstration que la progression spatiale du roseau le long des autoroutes est réelle et rapide**. Elles fournissent donc des arguments de poids pour entreprendre des actions de manière à freiner l'expansion du roseau le long des autoroutes, si tel est le souhait du MTQ.

Équipe de réalisation :

Travaux de terrain : Marilou Bourdages, Emmanuelle Fay, Elisabeth Groeneveld, Yvon Jodoin, Annie Saint-Louis (professionnels de recherche, Université Laval)

Compilation et analyse des données : Elisabeth Groeneveld, Annie Saint-Louis

Rédaction de la section du rapport : Claude Lavoie (professeur titulaire, Université Laval)

4. OBJECTIF no 2 : déterminer s'il existe des conditions environnementales hostiles à l'établissement du roseau commun

MISE EN CONTEXTE : si le roseau commun s'établit d'ordinaire un peu partout dans les emprises autoroutières, il existe malgré tout des tronçons d'autoroute qui résistent particulièrement bien à l'invasion, y compris dans les régions fortement envahies par le roseau. Est-ce uniquement une question de temps ou de hasard, ou est-ce en raison de caractéristiques physico-chimiques ou biologiques propres à ces tronçons ? Découvrir la nature de ces caractéristiques permettrait aux gestionnaires de développer de nouvelles avenues de recherche en matière de contrôle du roseau.

Cet objectif du projet de recherche fait l'objet d'une thèse de doctorat en partie financée par le contrat de recherche signé entre le MTQ, l'Université Laval et l'Université de Montréal. Cette thèse de doctorat est réalisée au Département de sciences biologiques de l'Université de Montréal par **Arnaud Albert**, ingénieur agronome diplômé de l'École nationale supérieure d'agronomie de Rennes, en France (2008). La thèse, dirigée par **Jacques Brisson** et codirigée par **Claude Lavoie**, avec la participation pour la supervision (aspects génétiques) de **François Belzile**, professeur-chercheur au Département de phytologie de l'Université Laval, a débuté officiellement le 1^{er} mai 2009. On trouve dans le présent rapport les aspects du travail qui sont sous la responsabilité directe de Claude Lavoie. Les aspects sous la responsabilité directe de Jacques Brisson sont traités dans le rapport préparé par ce chercheur.

Plusieurs visites de terrain effectuées par les chercheurs de l'Université Laval et de l'Université de Montréal ont mis en évidence le fait qu'en bordure de l'autoroute 30, plus particulièrement dans le tronçon situé entre l'autoroute 20 et Sorel, le roseau commun n'est pas présent partout (**Figure 3**). Cela tranche nettement avec le portrait que l'on constate, par exemple, le long de l'autoroute 20 où par endroits – et plus particulièrement entre l'autoroute 30 et la ville de Saint-Hyacinthe – le roseau forme de larges haies continues dans les trois fossés de drainage bordant les chaussées de l'autoroute. C'est aussi vrai pour le tronçon de l'autoroute 30 situé entre les autoroutes 10 et 20 (Jodoin et al. 2008). Le climat de ces secteurs n'étant guère différent de celui du tronçon de l'autoroute 30 où les populations de roseau sont discontinues, on peut émettre l'hypothèse qu'il existe des caractéristiques propres à ce tronçon qui ne favorisent pas un envahissement aussi massif. L'hypothèse nulle serait que l'absence de roseau ici et là n'est redevable qu'au hasard de la dissémination des graines, et que tôt ou tard, tout le tronçon sera envahi.



Figure 3. Secteur de l'autoroute 30 (kilomètre 179) où malgré le fait que le talus autoroutier soit vaste et bien éclairé, on ne trouve pas de roseau commun dans le fossé de drainage (photographie : A. Albert).

Le travail de terrain sur les conditions environnementales hostiles à l'établissement du roseau commun a été effectué au cours du mois de juillet 2010. Comme mentionné précédemment, il s'est concentré dans le secteur de l'autoroute 30 situé entre le kilomètre 130 et le kilomètre 180. Au sein de ce secteur, 96 sites d'échantillonnages, tous situés en face de chaque borne kilométrique de part et d'autre de l'autoroute, ont été inventoriés. De ce nombre, 50 étaient envahis à des degrés divers par le roseau. Plusieurs caractéristiques environnementales pouvant potentiellement expliquer la présence (ou l'absence) du roseau ont été identifiées ou mesurées sur place (**Tableau 3**).

Tableau 3. Liste des caractéristiques environnementales qui ont été identifiées ou mesurées en bordure de l'autoroute 30 pour la construction d'un modèle statistique expliquant la présence (ou l'absence) du roseau commun.

Caractéristique	Notes
Largeur (m) du talus , c'est-à-dire la distance séparant la chaussée du fond du fossé de drainage	Hypothèse testée : une largeur plus importante favorise le roseau (habitat plus vaste, plus éclairé).
Pente (degrés) du talus , sur la distance séparant la chaussée du fond du fossé de drainage	Hypothèse testée : un talus moins accentué (donc plus large et plus éclairé) favorise le roseau.
Présence d'eau dans le fossé de drainage	Hypothèse testée : les fossés humides favorisent davantage l'établissement du roseau que les fossés secs, en autant que la situation qui prévalait en juillet 2010 soit représentative de l'humidité générale des fossés. La présence d'eau dans tous les fossés a été notée au cours d'une seule et même journée de terrain.
Type de sol dans le fossé de drainage	Hypothèse testée : les sols mal drainés (argile) favorisent l'établissement du roseau par rapport aux sols bien drainés (sable), la plante poussant davantage en milieu humide. Des échantillons de sol ont été prélevés et analysés (carbone organique, granulométrie : sable, limon grossier, limon fin, argile) dans un laboratoire de pédologie forestière de l'Université Laval.
Utilisation du sol près de l'emprise routière	Hypothèse testée : un usage agricole du sol à proximité de l'emprise routière favorise le roseau (par rapport à l'alternative, soit une terre boisée), car d'une part, le milieu adjacent est ouvert (non ombragé), et d'autre part, une partie des fertilisants associés aux cultures est lessivée vers les fossés de drainage et participe à la croissance du roseau.
Couverture en espèces végétales ligneuses au-dessus du fossé de drainage	Hypothèse testée : moins le fossé de drainage sera ombragé par des espèces végétales ligneuses, plus le roseau sera abondant, cette plante étant particulièrement intolérante à l'ombre. La couverture a été évaluée à l'aide de neuf photographies numériques prises au fond du fossé mais à 1 m de la distance du sol. L'appareil photographique, posé sur un trépied, était orienté vers le ciel. La première photographie a été prise vis-à-vis la borne kilométrique, puis quatre autres à 2, 4, 6 et 8 m de distance de part et d'autre de la borne. Une grille avec 100 carreaux a ensuite été posée à l'aide d'un ordinateur sur chaque photographie, et la couverture évaluée au pourcent près (combien de carreaux sur les 100 étaient couverts de végétation). La donnée retenue pour analyse est la moyenne de couverture, en pourcentage, pour les neuf photographies.

Les données prélevées ont été compilées puis traitées à l'aide d'une analyse de régression logistique. Cette analyse permet de trouver les corrélations les plus fortes et les plus significatives qui existent entre une variable expliquée (présence ou absence de roseau commun) et des variables

explicatives (caractéristiques environnementales). Elle ne prouve pas nécessairement un lien de cause à effet, mais elle permet néanmoins d'orienter les chercheurs et les gestionnaires sur les causes les plus probables d'un phénomène donné. L'analyse de régression logistique est de nos jours très utilisée en écologie, car il n'est pas nécessaire pour une analyse efficiente que les variables soient normalement distribuées, une caractéristique qu'il est souvent difficile de respecter lorsque les données sont prises dans des environnements naturels. Les chercheurs du groupe PHRAGMITES ont abondamment utilisé ce type d'analyse dans le passé pour leurs études sur le roseau, et ce, avec succès (Jodoin et al. 2008, Lelong et al. 2009, LeBlanc et al. 2010). Le résultat de l'analyse se trouve dans le [Tableau 4](#).

Tableau 4. Résultat de l'analyse de régression logistique expliquant la présence (ou l'absence) du roseau commun en bordure de l'autoroute 30. Seules les variables significatives ($P \leq 0,05$) du modèle sont incluses dans le tableau.

Variable	β	Wald	P
Couverture en espèces végétales ligneuses	-0,03	6,81	0,009
Eau dans le fossé de drainage	2,14	4,37	0,037

Le modèle explique 24 % de la variance et le pourcentage de classification correcte (est-ce que le modèle prédit bel et bien, avec les variables à sa disposition, si on trouve à tel ou tel endroit du roseau commun ou pas ?) est de 78 %. Ce sont des performances acceptables pour ce type d'analyse. Il existe une corrélation statistiquement significative entre la présence (ou l'absence) du roseau et deux des variables mesurées. Le signe de la pente (β) indique le sens de cette corrélation. En ce sens, **les chances de trouver du roseau diminuent avec une augmentation du couvert en espèces végétales ligneuses et on a significativement plus de chances de trouver du roseau lorsqu'on trouve de l'eau dans le fossé de drainage**. La statistique de Wald indique pour sa part le poids relatif de la variable dans le modèle; plus la valeur est élevée, plus la variable a un poids fort. Le couvert en espèces végétales ligneuses est nettement la variable qui a le plus de poids dans le modèle.

En conclusion, ce modèle suggère ce qui semblait, *a priori*, des évidences : le roseau commun, une plante très intolérante à l'ombre, ne semble pas parvenir à s'établir dans des fossés de drainage très ombragés ([Figure 4](#)). L'ombre créée par les plantes ligneuses n'est pas nécessairement la seule cause de ce phénomène : les fossés très ombragés sont aussi ceux qui n'ont pas fait l'objet d'un entretien récent, et donc d'une mise à nu du sol. Il n'y a donc pas eu, au cours des dernières années, de création de lits de germination propices aux graines de roseau. Aussi, un fossé humide au cœur de la saison estivale semble plus propice à l'établissement et à la survie du roseau, ce qui n'est guère surprenant pour une plante qu'on trouve d'ordinaire dans les marais.

Ce qui était un peu moins évident, par contre, c'est l'absence de lien statistiquement significatif entre la nature du sol, le paysage environnant et le roseau commun. On trouve beaucoup de sols sablonneux sous l'autoroute 30 (près de Sorel), des sols qui se drainent bien et qui devraient être peu propices à l'établissement du roseau (voir [Figure 3](#)). Or, le modèle ne suggère pas une influence significative du type de sol (quel qu'il soit) sur le roseau. On aurait pu s'attendre également à ce que le paysage environnant (utilisation du sol) favorise ou défavorise le roseau. Ce ne semble pas être le cas, du moins en bordure de l'autoroute 30. Un boisé empêche certes la propagation du roseau hors de l'emprise autoroutière, mais si les arbres et les arbustes en bordure de l'emprise ne recouvrent pas directement le fossé de drainage ([Figure 4](#)), cela n'empêchera guère le roseau de s'établir ([Figure 5](#)). Il faut toutefois noter que le modèle proposé ici est une ébauche, et que plusieurs tests doivent être effectués au cours des prochains mois pour en valider les résultats.



Figures 4A et 4B. Fossé de drainage en bordure de l'autoroute 30 très densément ombragé et où le roseau commun ne parvient manifestement pas à s'installer (photographies : J. Brisson).



Figure 5. Population dense de roseau commun en bordure de l'autoroute 30 (kilomètre 134) où malgré le fait que le voisinage immédiat de l'autoroute soit boisé, cela n'empêche pas pour autant le roseau de s'installer (photographie : A. Albert).

RECOMMANDATION : même dans une région aussi envahie par le roseau commun que la Montérégie, certains tronçons autoroutiers ont des caractéristiques qui font en sorte que le roseau ne parvient pas à s'établir dans les fossés de drainage. Ce n'est pas uniquement une question de temps ou le fait du hasard. Un fossé très ombragé résiste particulièrement bien à l'envahisseur, quel que soit le type de sol sur lequel l'autoroute repose. **Créer de toutes pièces un fossé ombragé** (plantation d'arbustes) ou, lorsque les circonstances s'y prêtent, **laisser les arbres et les arbustes du boisé voisin empiéter quelque peu sur le fossé** (à la manière de ce qu'on peut voir sur la [Figure 4](#)) **constitueraient une méthode simple et peu coûteuse d'empêcher le roseau de s'installer en bordure d'une autoroute**, y compris sur le talus.

Équipe de réalisation :

Travaux de terrain : Arnaud Albert (étudiant au doctorat, Université de Montréal), Emmanuelle Demers (étudiante au baccalauréat, Université de Montréal)

Analyses de laboratoire : Alain Brousseau (professionnel de recherche, Université Laval)

Compilation et analyse des données : Arnaud Albert, Jean Dubé (professeur adjoint, Université du Québec à Rimouski)

Rédaction de la section du rapport : Claude Lavoie (professeur titulaire, Université Laval) avec l'assistance d'Arnaud Albert

5. OBJECTIF no 3 : évaluer si les haies d'arbres plantées le long des autoroutes confinent bel et bien le roseau commun au sein des emprises

MISE EN CONTEXTE : le roseau commun est une espèce intolérante à l'ombre. Créer de l'ombre autour d'une population pourrait limiter son expansion spatiale. Des indices suggèrent que les haies d'arbres pourraient confiner le roseau au sein des emprises en créant de l'ombre. Cette hypothèse restait néanmoins à démontrer. Il fallait également définir quelle est la structure de la haie la plus propice au confinement.

L'ensemble du réseau autoroutier du Québec a été sillonné au cours du mois de juillet 2008 afin de cibler les secteurs propices à une étude sur la relation qui existe entre les haies d'arbres et le roseau commun. Un secteur a été jugé propice à une étude plus exhaustive dans la mesure où on y trouvait **toutes** les caractéristiques suivantes :

- il y avait le long de l'emprise autoroutière au moins une haie d'une longueur d'au moins 100 m d'un seul tenant;
- la haie devait être constituée d'espèces arborescentes ligneuses ayant atteint leur maturité, ou du moins une taille égale ou supérieure à celle des tiges de roseau voisines, soit au moins 2 m;
- la haie avait été plantée. Elle ne s'était donc pas formée de manière naturelle (sans intervention humaine) ou n'était pas constituée d'une bande forestière résiduelle;
- la haie ne devait pas être plus large que la largeur de la chaussée et des accotements d'une des voies de l'autoroute voisine;
- le terrain bordant la haie (hors de l'emprise routière) devait être constitué d'une terre agricole en culture, d'un pâturage, d'une terre en friche ou d'une terre humide. Les haies bordées de boisés (couvert arbustif ou arborescent supérieur à 50 % de la surface du sol) ou d'une autre emprise routière ou ferroviaire ont donc été exclues;
- il y avait le long de l'emprise autoroutière au moins quelques populations de roseau, là évidemment où se trouvaient les haies.

Cinq secteurs ont été sélectionnés pour une étude des haies en présence, soit les secteurs de Berthierville et de Sainte-Anne-de-la-Pérade le long de l'autoroute 40, et les secteurs de Sainte-Eulalie, de Villeroy – Laurier-Station et de Montmagny le long de l'autoroute 20. Des informations sur les haies et les populations de roseau commun voisines ont été prélevées à 98 reprises (un ensemble de prises de données par population) au cours du mois d'août 2008.

Le **Tableau 5** indique les données qui ont été prises sur les haies et sur les populations de roseau commun et donne un aperçu des statistiques moyennes relatives à chacune des variables mesurées. On remarque que les haies sont plus ou moins perméables à la pénétration du roseau selon l'espèce d'arbre en présence. **Certaines haies** (celles constituées pour l'essentiel de **pins**; **Figures 6 et 7**) sont **très peu perméables** (taux de pénétration variant de 0 à 8 %), alors que d'autres (celles constituées d'épinettes ou de mélèzes; **Figure 8**) sont fréquemment traversées sur de longues distances par les tiges de roseau (taux de pénétration variant de 19 à 30 %).

Tableau 5. Informations relatives aux haies d'arbres et aux populations de roseau commun inventoriées en bordure des autoroutes 20 et 40 au cours de l'été 2008. Les données moyennes sont présentées avec leur écart-type.

Espèce d'arbre principale de la haie	Largeur moyenne de la haie (m)	Hauteur moyenne des arbres de la haie (m)	Diamètre moyen à hauteur de poitrine des arbres de la haie (cm)	Nombre moyen de rangées d'arbres au sein d'une même haie	Espacement moyen entre les arbres d'une même rangée dans une haie (m)	Espacement moyen entre les rangées d'arbres d'une même haie (m)	Longueur totale des populations de roseau commun devant les haies (A) (m)	Longueur totale des populations de roseau commun derrière les haies (B) (m)	Rapport B / A (%)
<i>Larix decidua</i> Mélèze d'Europe	9,0 ± 1,5	6,1 ± 2,7	16,8 ± 6,2	3,6 ± 0,8	2,0 ± 1,0	1,7 ± 0,4	4331	1210	27,9
<i>Picea abies</i> Épinette de Norvège	8,6 ± 2,3	6,5 ± 1,6	12,6 ± 5,8	3,5 ± 1,2	1,9 ± 0,9	1,7 ± 0,4	1271	378	29,7
<i>Picea glauca</i> Épinette blanche	7,3 ± 1,6	5,2 ± 1,1	12,7 ± 6,8	3,0 ± 0,7	2,4 ± 0,8	1,8 ± 0,7	234	44	18,8
<i>Pinus banksiana</i> Pin gris	7,9 ± 1,1	7,1 ± 1,2	15,8 ± 6,9	2,9 ± 0,6	3,3 ± 1,4	1,9 ± 0,4	560	0	0
<i>Pinus sylvestris</i> Pin sylvestre	8,1 ± 1,5	7,4 ± 1,2	17,4 ± 5,3	2,8 ± 0,5	2,8 ± 1,1	1,8 ± 0,3	4592	386	8,4



Figure 6. Haie plantée de pins sylvestres en bordure de l'autoroute 40 (kilomètre 236). Le voisinage de la haie n'empêche pas le roseau commun de s'installer dans le fossé de drainage, mais la haie constitue une structure imperméable à la propagation végétative du roseau hors de l'emprise autoroutière (photographie : G. Guay).

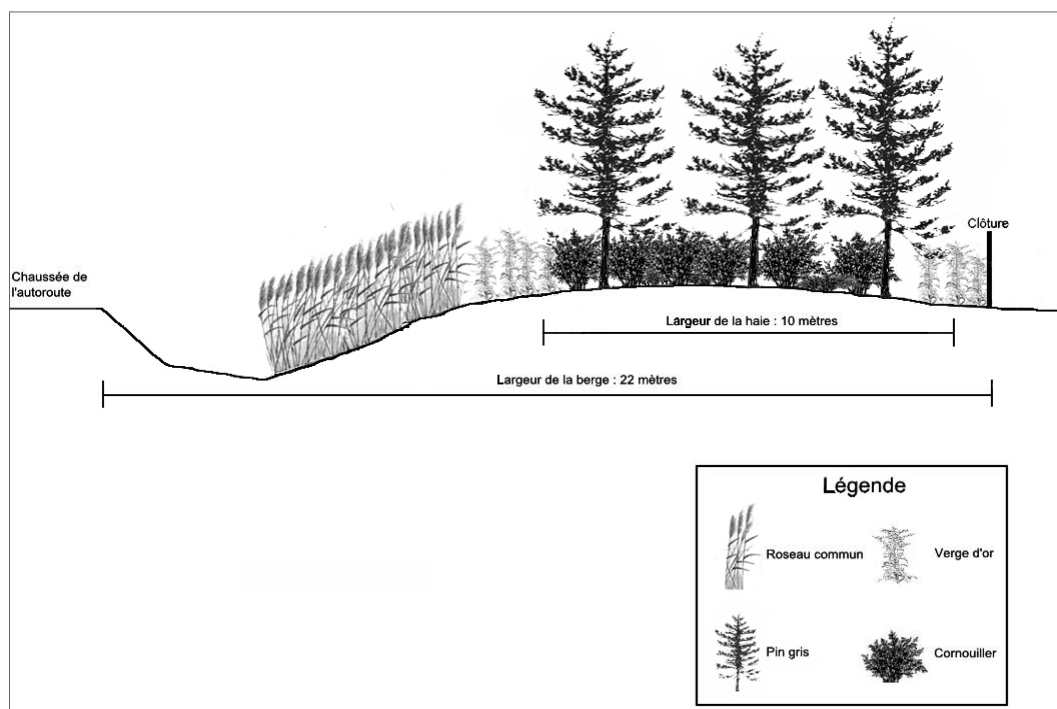


Figure 7. Croquis en coupe transversale d'un exemple de haie qui semble efficace pour confiner le roseau commun à une emprise autoroutière.

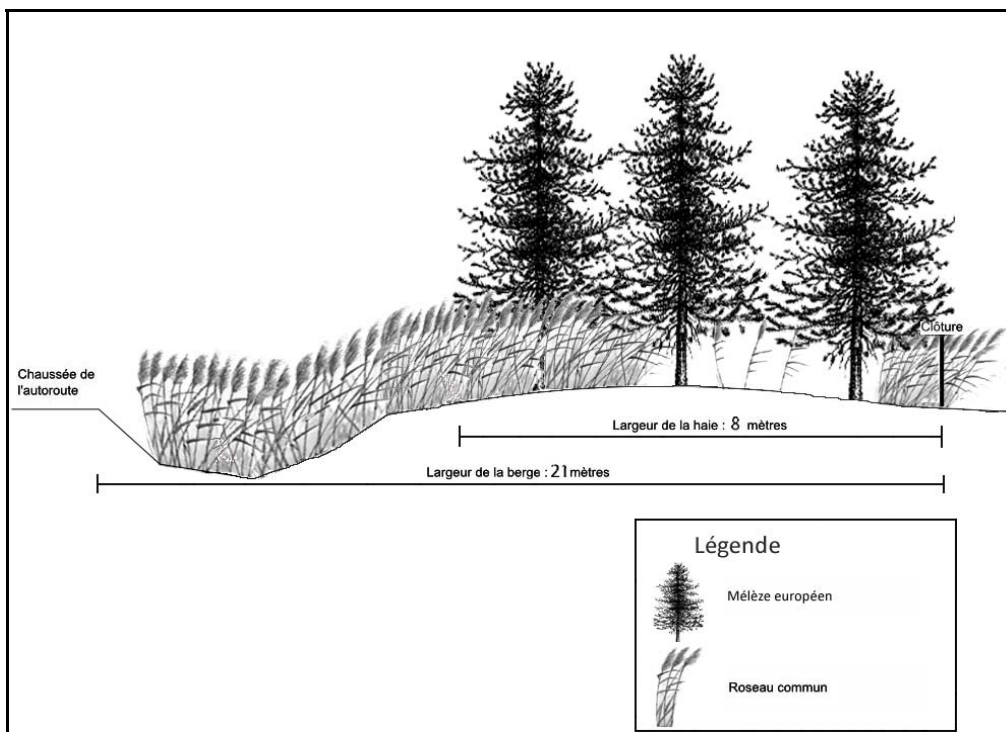


Figure 8. Croquis en coupe transversale d'un exemple de haie qui semble inefficace pour confiner le roseau commun à une emprise autoroutière.

En ce qui concerne la structure même de la haie, certains indices suggèrent que sa largeur ou le nombre de rangées d'arbres qui la composent importent peu quant au taux de pénétration du roseau commun. La continuité de la haie (l'absence de trouée créée à la suite de la mortalité d'arbres ou s'expliquant par la présence d'un fossé de drainage) jouerait un rôle plus important. En effet, **en présence d'une trouée, le roseau semble étendre rapidement par propagation végétative ses populations au-delà de la haie** (en la contournant par la trouée), ce qui rendrait donc cette structure peu efficace localement. Évidemment, plus la haie comporte de rangées d'arbres, moins le risque d'y observer une trouée à la suite de la mortalité d'un ou de quelques individus est élevée. D'autre part, l'imperméabilité de la haie semble plus grande en présence d'une végétation arbustive et herbacée dense en sous-étage (Figure 7). Une haie de pins plantés sur deux ou trois rangées avec du cornouiller (*Cornus sericea*), du framboisier (*Rubus idaeus*) et de la verge d'or (*Solidago canadensis*) constituerait, à cet égard, une structure particulièrement imperméable à la pénétration du roseau.

Cette structure devait toutefois faire l'objet d'une description plus poussée avant d'être proposée de manière formelle au MTQ. À cet effet, les neuf haies avec ce type de structure identifiées au cours de l'été 2008 ont été étudiées avec minutie au cours de l'été 2009. Ces haies sont toutes localisées le long de l'autoroute 20, entre les kilomètres 361 et 391, près de Montmagny. Chaque haie a été décrite à l'aide de cinq transects perpendiculaires à la haie et distants les uns des autres de 3 m. Les transects débutaient au fond du fossé de drainage et se terminaient à la clôture bordant l'emprise de l'autoroute. Une tige de 2,5 m de hauteur a été plantée à la verticale à chaque mètre le long de chaque transect. Chaque espèce de plante vasculaire touchant à la tige a été notée, ainsi que la hauteur du touché. Cette façon de faire permet non seulement l'identification de toutes les espèces composant la haie, mais également la reconstitution de la structure même de la haie (la composition verticale de chacune des strates de végétation).

Les haies sont beaucoup plus riches en espèces qu'on ne le soupçonnait au départ. On y a en effet trouvé un total de 60 espèces de plantes vasculaires, quoique cela inclut aussi les espèces présentes dans

les fossés de drainage. Outre les arbres qui ont été plantés, les principales espèces qui ont été recensées (**Tableau 6**) étaient le brome (*Bromus inermis*), le calamagrostis (*Calamagrostis canadensis*), le cerisier (*Prunus pensylvanica*), le cornouiller (*Cornus sericea*), le framboisier (*Rubus idaeus*), la prêle et la quenouille (*Equisetum sylvaticum* et *Typha angustifolia*, dans les fossés), la verge d'or (*Solidago canadensis*) et le verger (Vicia cracca). Mis à part ces quelques espèces, il est difficile d'identifier un patron particulier commun à toutes les haies. Ces données suggèrent néanmoins qu'**une haie d'arbres avec, en sous-étage, un mélange de plantes arbustives** (cerisier, cornouiller, framboisier) ayant une taille moyenne entre 50 et 100 cm de hauteur, **et de plantes herbacées** (verge d'or) ayant une taille moyenne entre 50 et 75 cm de hauteur, **serait une structure difficile à pénétrer pour le roseau commun**.

Tableau 6. Plantes vasculaires qui se trouvaient dans les fossés de drainage et sur la berge de sites avec haies d'arbres inventoriés en bordure de l'autoroute 20 au cours de l'été 2009. Le numéro du site correspond à la borne kilométrique associée. Plus d'un site peut avoir été échantillonné au sein d'un même tronçon d'un kilomètre d'autoroute. Les chiffres indiqués sont le nombre de fois (n) que l'espèce de plante a touché la tige utilisée dans l'inventaire et la hauteur moyenne (H, en centimètres) de tous les touchés. Seules les espèces avec au moins dix touchés sont répertoriées dans le tableau.

Site d'échantillonnage	361-1		361-2		361-3		366-1		366-2		371		387		389		391	
Arbres composant la haie	<i>Pinus banksiana</i>		<i>Pinus banksiana</i>		<i>Pinus banksiana</i>		<i>Picea glauca, Pinus banksiana</i>		<i>Picea glauca, Pinus banksiana</i>		<i>Picea abies, Picea glauca, Pinus banksiana</i>		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Pinus sylvestris</i>	
Autres plantes vasculaires du fossé et de la berge de l'autoroute	n	H	n	H	n	H	n	H	n	H	n	H	n	H	n	H	n	H
<i>Acer negundo</i>																	25	164
<i>Acer rubrum</i>			10	88														
<i>Acer saccharum</i>			24	114														
<i>Alnus incana</i>	19	81																
<i>Aralia nudicaulis</i>			37	30														
<i>Bromus inermis</i>							54	46	52	56					68	40		
<i>Calamagrostis canadensis</i>	300	55	31	43	112	65												
<i>Cornus sericea</i>							59	43			91	96	82	64	65	49		
<i>Doellingeria umbellata</i>									22	57								
<i>Echinocystis lobata</i>																	13	65
<i>Elymus repens</i>									15	48								
<i>Equisetum sylvaticum</i>					10	20	34	22	49	21	130	25	117	21	63	21		
<i>Euthamia graminifolia</i>							46	51					23	35				
<i>Juncus articulatus</i>							29	24										
<i>Lythrum salicaria</i>	12	51	54	48					10	34								
<i>Phalaris arundinacea</i>											55	93						
<i>Prunus pensylvanica</i>	39	60	51	111	11	15									13	98	12	101
<i>Pteridium aquilinum</i>	113	74																
<i>Rubus hispidus</i>	19	32	30	8														
<i>Rubus idaeus</i>	108	50	47	37	133	49	19	10	120	68			20	55	139	54	175	61
<i>Rubus setosus</i>							15	41										
<i>Sanguisorba canadensis</i>							21	40	22	49			14	57				
<i>Solidago canadensis</i>	11	47					23	65	32	71	21	47					16	74
<i>Solidago rugosa</i>			15	63			12	57										
<i>Sonchus arvensis</i>							30	37			10	10						
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>													20	47				
<i>Typha angustifolia</i>	19	129	14	97							55	128						
<i>Vicia cracca</i>							20	35	21	78	22	65	45	56	14	41		

RECOMMANDATION : même si le dispositif d'échantillonnage utilisé dans ce travail ne permet pas de faire des analyses statistiques poussées sur l'efficacité des haies d'arbres à contenir le roseau commun aux emprises autoroutières, il existe de nombreux indices à l'effet que de telles structures sont efficaces à cet égard. Toutefois, seules les haies de pin (pin gris, pin sylvestre), idéalement plantées en trois rangées pour éviter qu'il ne se forme des trouées dans la haie à la suite de la mortalité d'un ou de quelques individus, semblent efficaces comme structures de confinement. Les arbres au feuillage moins dense ou qui tombe chaque année (celui des mélèzes, par exemple) ne constituent pas des haies imperméables; le roseau les franchit facilement. **Dans une stratégie de confinement du roseau aux emprises, particulièrement dans les secteurs où l'expansion du roseau pourrait être préjudiciable aux écosystèmes naturels ou constituer une nuisance aux infrastructures publiques ou privées, il est recommandé de faire des plantations d'arbres en bordure des autoroutes, avec des espèces indigènes du Québec dans la mesure du possible.** Le gestionnaire peut s'inspirer des données et des croquis de ce rapport pour déterminer la structure idéale de la haie et la composition des essences. Cela dit, si l'on veut accentuer le caractère préventif d'une telle mesure, la plantation d'arbustes dans le fossé de drainage adjacent, tel que testé à l'heure actuelle par l'équipe du professeur **Jacques Brisson** de l'Université de Montréal, pourrait s'avérer encore plus efficace pour freiner la propagation du roseau le long et hors des emprises autoroutières.

Selon **Yves Bédard**, du MTQ (communication personnelle), il n'est pas sûr que les plantations d'arbres effectuées avec succès au cours des dernières décennies (particulièrement au cours des années 1980) le long des autoroutes puissent être répétées de nos jours. Le trafic routier a depuis sensiblement augmenté, et on épandrait davantage de sel de déglacage l'hiver pour y faire face. Cette abondance de sel serait peut-être préjudiciable aux jeunes arbres plantés. Cette hypothèse est plausible, mais il n'existe pas de données permettant d'en vérifier la véracité. Quoiqu'il en soit, le gestionnaire prudent aura le souci de choisir des essences résistantes aux embruns salins s'il désire implanter des haies d'arbres dans des secteurs où le sel est abondamment utilisé en période hivernale.

Équipe de réalisation :

Travaux de terrain : Geneviève Guay (étudiante à la maîtrise, Université Laval), Annie Saint-Louis (professionnelle de recherche, Université Laval)

Compilation et analyse des données : Geneviève Guay, Annie Saint-Louis

Figures (croquis) : Geneviève Guay

Rédaction de la section du rapport : Claude Lavoie (professeur titulaire, Université Laval), avec l'assistance de Geneviève Guay

6. CONCLUSION

Le roseau commun poursuit son expansion le long du réseau routier québécois, et particulièrement en bordure des autoroutes où les emprises constituent un habitat idéal pour l'établissement et la croissance de la plante. Au rythme actuel, on peut craindre que le roseau occupe plus de la moitié des fossés de drainage autoroutiers d'ici cinq à dix ans. Ce n'est pas nécessairement une catastrophe, ni pour le MTQ, ni pour la faune. Le roseau procure en effet certains avantages pour la sécurité routière (voir Lavoie 2008a), et contrairement à la croyance répandue, les roselières ne sont pas des déserts biologiques, surtout pour la faune (voir Lavoie 2008b). Les travaux en cours du groupe PHRAGMITES montrent que les roselières abritent une faune (poissons, amphibiens, oiseaux) passablement riche et abondante (quoique parfois différente des milieux non envahis) et offrent même certains refuges à des espèces rares. Mais si avoir quelques roselières çà et là est une chose, n'avoir *que* des roselières, que ce soit le long des routes ou dans les marais, en est une autre. Il est souhaitable de conserver une bonne diversité d'habitats dans toutes les régions du Québec de manière à favoriser la plus grande diversité floristique et faunique possible, dans le meilleur intérêt de la préservation d'un environnement sain. Aussi, la multiplication ces dernières années des cas de nuisance du roseau aux infrastructures publiques et privées suggère qu'il serait souhaitable de freiner la propagation des populations de roseau avant qu'elles ne soient trop étendues. Le présent rapport apporte des pistes de solution à cet effet.

Une des prémisses du projet de recherche qui a été proposé au MTQ en 2007 (autant pour le volet analytique que pour le volet intervention) était que tant et aussi longtemps qu'il serait impossible, au Québec, d'utiliser légalement des herbicides pour lutter contre le roseau commun (une option que les chercheurs du groupe PHRAGMITES ne favorisent pas, par ailleurs), seul l'usage d'une stratégie tenant compte de l'intolérance du roseau à l'ombre et faisant appel à des végétaux compétiteurs serait efficace pour freiner la propagation de l'envahisseur. Plusieurs données recueillies dans ce travail suggèrent fortement que la végétation ligneuse (arbres, arbustes) empêche le roseau de s'établir dans les fossés de drainage ou confine la plante à l'emprise routière. Évidemment, les données recueillies dans le volet analytique du projet de recherche ne font que présenter des *indices* en ce sens, parfois appuyés par des modèles statistiques de corrélation. Des observations de terrain ne peuvent pas fournir des relations de cause à effet. Les indices recueillis sont toutefois en phase avec les connaissances actuelles sur la biologie du roseau. L'autre volet du projet de recherche, dont la principale composante est une manipulation de nature expérimentale (plantation d'arbustes dans des fossés de drainage), permettra, d'ici quelques années, de vérifier si la végétation ligneuse constitue une solution appropriée pour lutter contre la propagation du roseau. En tout cas, elle est assurément plus respectueuse de l'environnement, et probablement aussi moins coûteuse à long terme, que l'usage d'herbicides.

Les projets de construction d'autoroutes se sont multipliés au Québec ces dernières années : le prolongement de l'autoroute 30 au sud de Montréal, celui de l'autoroute 50 vers Ottawa, celui de l'autoroute 20 vers Rimouski et la construction d'une autoroute entre Québec et Saguenay ne sont que les exemples les plus importants. D'autres projets se profilent à l'horizon, comme le prolongement de l'autoroute 73 vers Saint-Georges-de-Beauce ou celui de l'autoroute 35 vers la frontière américaine. À l'exception peut-être de l'autoroute du Saguenay, toutes ces autoroutes sont situées dans des régions fortement susceptibles à l'envahissement par le roseau commun (autoroutes 30 et 35), ou encore dans des régions où les populations de roseau connaissent une expansion rapide (autoroutes 20, 50 et 73). Les données prélevées par **Arnaud Albert** et **Jacques Brisson** (volet intervention) au cours de l'été 2010 indiquent clairement que le roseau est déjà en voie d'envahir massivement les tronçons autoroutiers nouvellement construits, même si le roseau n'est pas, en apparence, très abondant dans le voisinage (**Figure 9**).



Figure 9. Quelques-unes des 3 500 jeunes pousses de roseau commun qui ont surgi de terre le long d'un tronçon de 2 km en construction de l'autoroute 30, à Saint-Constant, un an avant son ouverture à la circulation (été 2010). La grande majorité des pousses (95 %) sont issues d'une graine, confirmant hors de tout doute non seulement l'existence, mais aussi l'ampleur de la reproduction sexuée du roseau au Québec... et son empressement à envahir les emprises autoroutières (photographie : A. Albert).

Si l'on veut éviter que ces nouvelles autoroutes ne se transforment en quelques années en roselières longilignes, il importe d'implanter sans tarder une végétation ligneuse dans les fossés de drainage et sur les bordures des emprises; une fois le roseau bien implanté, il sera trop tard pour agir, du moins à peu de frais. Il ne s'agit évidemment pas de planter des arbustes sur des centaines de kilomètres. Par contre, planter des arbustes et des arbres dans des secteurs névralgiques, particulièrement lorsque les autoroutes passent au voisinage (rayon de 10 km) d'un marais ou lorsque l'emprise borde une infrastructure publique ou privée où la présence du roseau serait nuisible, serait une stratégie somme toute très peu coûteuse par rapport aux coûts de construction de l'autoroute, et probablement très profitable à long terme. Si le Québec développait cette option, la province ferait alors preuve d'une initiative rare au niveau mondial en matière de prévention des invasions biologiques, et unique en matière de prévention des invasions de roseau. Ce serait aussi une belle façon de mettre à profit les investissements massifs que les collectivités québécoises et canadiennes ont fait depuis l'an 2000 sur la recherche sur le roseau envahisseur, notamment (quoique pas exclusivement) en soutenant les travaux du groupe PHRAGMITES. Souhaitons qu'une initiative de ce genre soulève l'intérêt et l'enthousiasme des responsables politiques et des gestionnaires du réseau de transport de la province, pour le bénéfice d'un environnement plus sain pour tous.

7. REMERCIEMENTS

Ce rapport a pu être réalisé grâce à l'excellent travail d'étudiants, de professionnels de recherche et de professeurs d'université sans lesquels la tâche aurait été beaucoup plus ardue. Je remercie de façon particulière toutes les personnes de l'Université Laval ou de l'Université de Montréal qui ont contribué à la collecte des données, à leur compilation et à leur analyse, soit **Arnaud Albert**, **Marilou Bourdages**, **Emmanuelle Demers**, **Emmanuelle Fay**, **Elisabeth Groeneveld**, **Geneviève Guay** et **Yvon Jodoin**, et de façon plus particulière **Annie Saint-Louis**, qui aura pendant de longues années (sauf la dernière) été en charge du suivi du roseau commun le long des autoroutes de l'Est du Québec. Toutes ces personnes sont méritoires car le travail de terrain en bordure d'une autoroute est dangereux et difficile. Heureusement, outre une crevaison, aucun incident malheureux n'est venu perturber le cours des travaux. **Jean Dubé**, professeur adjoint à l'Université du Québec à Rimouski, a grandement facilité la tâche d'Arnaud Albert lors de l'analyse des données de l'autoroute 30 dans un modèle de régression logistique. Les discussions toujours riches et plaisantes que j'ai eues avec mon ami et collaborateur **Jacques Brisson**, professeur titulaire à l'Université de Montréal, ont contribué non seulement à l'élaboration du devis de recherche qui a été proposé au MTQ, mais aussi à la réflexion qui a donné lieu au présent rapport. Cette expérience de collaboration fut vivement appréciée et j'espère pouvoir la renouveler dans un proche avenir. Enfin, je ne peux passer sous silence l'appui indéfectible du chargé de projet au MTQ, **Yves Bédard**. Ce biologiste visionnaire a toujours supporté les travaux du groupe de recherche PHRAGMITES. Il a fourni aux chercheurs de nombreuses idées qui ont d'ailleurs constitué les bases du projet de recherche détaillé dans ce rapport. Qu'il trouve ici l'expression de la gratitude de tous les chercheurs préoccupés par l'expansion du roseau dans le Québec.

8. LITTÉRATURE CITÉE

- Bellavance, M.-È. & J. Brisson. 2010.** Spatial dynamics and morphological plasticity of common reed (*Phragmites australis*) and cattails (*Typha* sp.) in freshwater marshes and roadside ditches. *Aquatic Botany* 93 : 129–134
- Jodoin, Y., C. Lavoie, P. Villeneuve, M. Thériault, J. Beaulieu & F. Belzile. 2008.** Highways as corridors and habitats for the invasive common reed *Phragmites australis* in Quebec, Canada. *Journal of Applied Ecology* 45 : 459–466.
- Lavoie, C. 2008a.** *Envahissement du roseau commun le long des corridors autoroutiers : état de situation, causes et gestion.* Études et recherches en transport, Ministère des Transports du Québec, Québec, 160 p.
- Lavoie, C. 2008b.** *Le roseau commun (Phragmites australis): une menace pour les milieux humides du Québec ?* Comité interministériel du Gouvernement du Québec sur le roseau commun et Canards Illimités Canada, Québec, 44 p.
- LeBlanc, M.-C., S. de Blois & C. Lavoie. 2010.** The invasion of a large lake by the Eurasian genotype of common reed : the influence of roads and residential construction. *Journal of Great Lakes Research* 36 : 554–560.
- Lelong, B., C. Lavoie & M. Thériault. 2009.** Quels sont les facteurs qui facilitent l'implantation du roseau commun (*Phragmites australis*) le long des routes du sud du Québec ? *Écoscience* 16 : 224–237.
- Maheu-Giroux, M. & S. de Blois. 2007.** Landscape ecology of *Phragmites australis* invasion in networks of linear wetlands. *Landscape Ecology* 22 : 285–301.