

**L'ENVAHISSEMENT DU RÉSEAU AUTOROUTIER DU QUÉBEC
PAR LE ROSEAU COMMUN**

(*Phragmites Australis*)

Yves Bédard, M.Sc
Transports Québec

Martin Lafrance, M.Sc
Transports Québec

Claude Lavoie, Ph.D.
Université Laval

Jacques Brisson
Université de Montréal

Sylvie Debois, Ph. D.
Université Mc Gill

François Belzile, Ph.D.
Université Laval

Exposé préparé pour
la séance sur la gestion de la propagation de plantes envahissantes
du congrès annuel de 2008 de
l'Association des transports du Canada
à Toronto (Ontario)

RÉSUMÉ :

Depuis de nombreuses années, le réseau autoroutier québécois est envahi par un génotype exotique du roseau commun *Phragmites australis* une graminée de grande taille. Sa contrepartie indigène est maintenant rare au Québec. Même si cette plante contribue de façon positive à la sécurité routière par la réduction de la poudrière et comme écran anti éblouissement, elle présente cependant plusieurs problèmes dont l'obstruction des fosses de drainage et la perte de biodiversité des milieux naturels voisins. Face à ces inquiétudes, le Ministère a mandaté un groupe de chercheurs universitaires pour comprendre le phénomène et apporter des pistes de solution dans l'esprit du développement durable. Cette étude visait principalement à déterminer l'origine de l'envahissement, de l'ampleur de celui-ci, sa vitesse, son caractère unique, l'impact de gestion écologique de la végétation de même que son impact sur l'agriculture et sur les des milieux humides. Enfin les chercheurs devaient fournir des avenues pour son contrôle et sa gestion. Cet ambitieux projet de recherche qui a duré trois ans a impliqué des approches méthodologiques multi échelles, soit l'inventaire complet du réseau autoroutier, le marquage et le suivi de l'expansion de colonies, des reconstitutions historiques de l'envahissement par l'usage de spécimens d'herbier ou par photo-interprétation et la différenciation des génotypes indigènes et exotiques.

Il ressort des analyses et des nombreuses observations les faits suivants : le génotype eurasiatique introduit au début du 20^e siècle est responsable de cet envahissement qui a profité de l'expansion du réseau autoroutier des années 60 pour envahir le Québec. Cet envahissement qui se fait à l'échelle de l'Amérique du Nord ne met pas en cause le nouveau mode de gestion de la végétation appliqué depuis les années 2002. Bien que la propagation de la plante soit principalement végétative des indices laissent croire que les semences y jouent un rôle important. Le réseau de drainage des routes est un vecteur important d'infiltration du roseau qui envahit par la suite les milieux agricoles et humides.

Bien que l'impact sur l'agriculture soit actuellement marginal, celui sur les milieux humides est plus dramatique causant une forte baisse de la biodiversité végétale ainsi que des pertes d'habitats fauniques. Face aux méthodes d'éradication par phytocide pour l'instant illégal au Canada, une voie prometteuse s'offre au Ministère pour contrôler cet envahissement, soit l'implantation de plantes compétitionnant sur le plan de la lumière. À titre d'exemple, l'usage de grands arbustes comme l'aulne (*Alnus* sp) couvrant les fossés pourraient s'avérer une solution durable qui devra être testée dans une phase deux du projet qui visera l'intervention sur le terrain. Enfin, de nouvelles normes d'entretien du réseau routier québécois devraient prochainement voir le jour à la suite de ces travaux.

Le Québec est-il envahi par le roseau commun (*Phragmites australis*) ? Posez la question à n'importe quel botaniste, il vous répondra assurément oui. Il faut dire qu'on peut difficilement manquer cette grande graminée dont la taille peut parfois atteindre cinq mètres, car elle est omniprésente le long des routes du Québec, particulièrement dans la région de Montréal (figure 1). En a-t-il toujours été ainsi ? Est-ce que la prolifération du roseau représente un réel problème écologique ou une nuisance pour les activités humaines ? Une équipe multi-universitaire (Université Laval, Université McGill, Université de Montréal) tente, depuis 2000, de répondre à ces questions par le biais du projet de recherche *PHRAGMITES* (www.phragmites.crad.ulaval.ca) impliquant plusieurs professeurs et étudiants-chercheurs et cinq partenaires préoccupés par le problème au Québec, soit Ministère des Transports du Québec, Canards Illimités Canada, Environnement Canada, le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et le Parc national de Frontenac.

Figure 1. Grande colonie de roseau commun (*Phragmites australis*) en bordure d'une autoroute québécoise (photographie : B. Lelong).

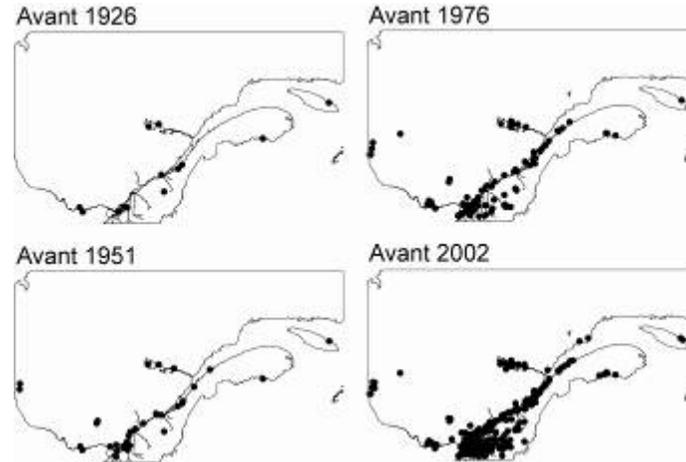


Le roseau commun est probablement la plante vasculaire la plus répandue dans le monde. On le trouve sur tous les continents (sauf en Antarctique) et dans presque tous les biomes, à l'exception de la toundra arctique et des forêts équatoriales pluvieuses. C'est une plante qui affectionne particulièrement les milieux humides non boisés, mais elle peut fort bien croître sur un sol sec. Le roseau se propage essentiellement de

manière végétative par le biais de rhizomes et de stolons. Ces derniers peuvent parcourir, à la surface du sol ou de l'eau, une distance de plusieurs mètres en l'espace de quelques mois. Lorsque le roseau s'installe dans un nouveau site, il peut donc, si les conditions lui sont favorables, envahir très rapidement une grande superficie et former des colonies particulièrement denses pouvant atteindre 325 tiges par mètre carré (Mal et Narine, 2004). Jusqu'à tout récemment, on croyait que le roseau ne pouvait pas se reproduire de manière sexuée au Québec. Étienne Paradis, étudiant-chercheur du projet *PHRAGMITES* sous la direction de Jacques Brisson (Université de Montréal), a néanmoins fait la démonstration que, d'une part, les graines de roseau sont viables (du moins un certain nombre d'entre elles) et que, d'autre part, les plantules de roseau issues de graines s'installent bel et bien en nature et survivent à la saison hivernale. Au Québec, le roseau occupe donc de nouveaux territoires non seulement par voie végétative, mais aussi par voie sexuée.

Le roseau commun est une plante indigène en Amérique du Nord. Il existe des indices paléoécologiques (fragments de tiges et de rhizomes bien conservés dans les sols) prouvant la présence de cette espèce sur le sol nord-américain il y a de cela plusieurs milliers d'années (Orson, 1999). Dans sa *Flore laurentienne*, Marie-Victorin (1935) écrit que la plante a une répartition générale au Québec, quoique très clairsemée. Même si les connaissances sur la flore québécoise n'étaient pas encore très développées à son époque, Marie-Victorin avait vu juste. Une reconstitution historique de l'aire de répartition du roseau effectuée à l'aide de spécimens d'herbier (figure 2) montre que l'espèce, quoique présente un peu partout au Québec, n'était pas particulièrement abondante avant les années 1950. C'est par la suite, et particulièrement au cours des années 1970 et 1980, que le roseau envahira de manière massive le territoire québécois (Delisle *et al.*, 2003). Mais que s'est-il passé au juste pour que cette plante, bien tranquille pendant plusieurs millénaires, adopte soudainement le comportement agressif qui lui permettra de conquérir en l'espace d'une vingtaine d'années tout le Québec méridional ?

Figure 2. Répartition géographique des spécimens d'herbier de roseau commun (*Phragmites australis*) récoltés sur le territoire québécois à quatre époques différentes (adapté de Delisle *et al.*, 2003).



Il faut savoir qu'il existe en Amérique du Nord plusieurs génotypes de roseau commun, soit au moins onze génotypes indigènes (peu envahissants) et un génotype exotique (génotype M), originaire d'Eurasie, qui lui est particulièrement envahissant (figure 3). Cette découverte, publiée en 2002 par l'écologiste américaine Kristin Saltonstall, a eu l'effet d'une bombe chez les chercheurs préoccupés par cette espèce : on trouvait enfin la cause expliquant le comportement envahisseur du roseau sur sol américain. Le génotype M a, en effet, une croissance beaucoup plus vigoureuse que le roseau indigène et la plupart des autres plantes de marais. Il supporte aussi des niveaux de salinité beaucoup plus élevés que son congénère (Vasquez *et al.*, 2005 ; League *et al.*, 2006). Il s'agit d'avantages compétitifs non négligeables le long de la côte est nord-américaine où le roseau s'installe principalement dans les marais saumâtres et dans les fossés de drainage des routes et autoroutes où l'on fait grand usage de sel déglacage (30 tonnes/km/année). Il importe également de souligner que le roseau exotique ne forme pas d'hybrides avec les roseaux indigènes, probablement parce qu'ils ne fleurissent pas au même moment.

Figure 3. Colonies de roseau commun (*Phragmites australis*) indigène (photographie du gauche) et exotique (photographie du droite) près d'une autoroute québécoise. Les panicules des roseaux exotiques sont en général beaucoup plus touffus. Cela dit, il n'est pas toujours facile de différencier avec facilité, de manière morphologique, le génotype exotique des génotypes indigènes. La méthode de différenciation génétique demeure la seule qui soit en tout temps infaillible (photographies : J. Brisson).

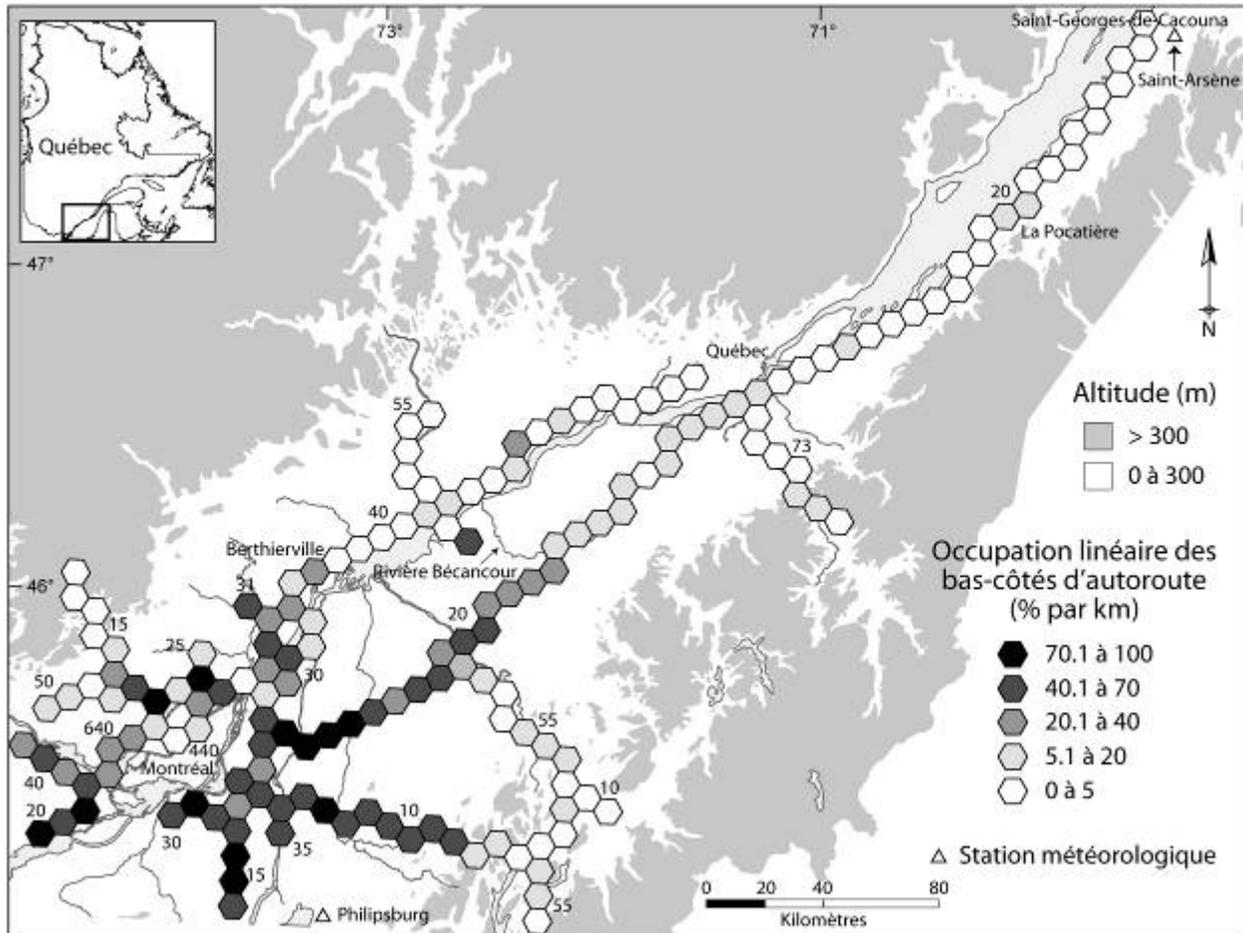


Si le roseau commun exotique est présent le long de la côte Atlantique depuis le début du XIX^e siècle, reste à déterminer de quelle manière la plante a pu pénétrer à l'intérieur du continent. Grâce au projet *PHRAGMITES*, on cerne maintenant assez bien le phénomène au Québec. Dans le cadre de sa thèse de doctorat sous la direction de Claude Lavoie et celle du généticien François Belzile (Université Laval), Benjamin Lelong a effectué une reconstitution historique de la répartition des différents génotypes de roseau dans la province, en utilisant comme matériel d'analyse génétique les tissus végétaux bien préservés dans les herbiers québécois. Son étude montre que le roseau exotique est présent au Québec depuis plus de 90 ans. La plus ancienne colonie recensée (1916) se trouve dans la région Chaudière-Appalaches, plus précisément près du village de L'Islet, non loin du fleuve Saint-Laurent. Le roseau exotique est toutefois demeuré très discret jusqu'au début des années 1960. De fait, la quasi-totalité (88 %) des colonies de roseau recensées au cours de la première moitié du XX^e siècle était indigène. La situation change du tout au tout au cours des deux décennies suivantes. À la faveur de bas niveaux d'eau, le roseau se propage d'abord le long du fleuve Saint-Laurent. Il ne pénètre à l'intérieur des terres qu'à partir du milieu des années 1960, soit dès le début de la construction du réseau autoroutier québécois (Lelong *et al.*, 2007). Coïncidence ? Peu probable : les bas-côtés des autoroutes constituent de nos jours le principal habitat du roseau au Québec.

Pour s'en convaincre, l'étudiant-chercheur Yvon Jodoin, toujours sous la supervision de Claude Lavoie et celle de François Belzile, a étudié, au cours de l'été 2003, le roseau commun présent en bordure des autoroutes. Le portrait est clair : les bas-côtés des

autoroutes de la Montérégie, de Laval, de la partie sud des Laurentides, de Lanaudière et d'une partie de l'Estrie sont fortement envahis par le roseau (figure 4). Le secteur le plus fortement envahi est celui de l'autoroute 20, entre l'autoroute 30 et Saint-Hyacinthe. Les régions de la Mauricie, du Centre-du-Québec, de Québec et de Chaudière-Appalaches sont modérément envahies. Les bas-côtés des autoroutes de la Côte-du-Sud et du Bas-Saint-Laurent sont pour leur part peu envahis, quoiqu'on trouve ça et là (La Pocatière, Rivière-du-Loup) quelques colonies plus importantes dont la longueur peut atteindre quelques centaines de mètres. En somme, on trouve davantage de roseau dans les régions les plus chaudes du Québec (avec un nombre de degrés-jours de croissance supérieur à 1 885), en bordure des autoroutes les plus anciennes (construites avant les années 1970) et là où les autoroutes traversent des zones d'agriculture intensive dominées par le maïs ou le soja. Les colonies de roseau le long des autoroutes sont plus larges lorsque les bas-côtés des autoroutes sont eux-mêmes larges, lorsque les autoroutes sont âgées et lorsque ces dernières sont bordées par des terres humides. Par contre, les colonies sont confinées aux bas-côtés lorsque les autoroutes sont bordées par une lisière boisée, aussi mince soit-elle. En bordure des autoroutes de la province, 99 % des colonies de roseau sont exotiques (Jodoin, 2005).

Figure 4. Occupation des bas-côtés des autoroutes québécoises par le roseau commun (*Phragmites australis*) en 2003. Le numéro de chaque autoroute est indiqué sur la figure. Chaque polygone, qui couvre un segment d'autoroute de 10 km de long, indique le pourcentage moyen d'occupation des bas-côtés par le roseau au sein du segment. À titre d'exemple, un polygone avec une valeur de 70,1 à 100 indique qu'on trouve dans ce secteur du roseau sur plus de 70 % de la longueur des bas-côtés (Jodoin, 2005).



Les travaux d'Yvon Jodoin et de Benjamin Lelong, ce dernier s'étant aussi penché sur le cas du roseau commun présent le long des routes secondaires, montrent clairement que l'ensemble du réseau routier a fortement contribué à l'invasion du territoire québécois en créant des corridors ainsi que des habitats très propices à la croissance et à la dissémination de la plante. L'étudiante-chercheuse Marie-Eve Bellavance, sous la direction de Jacques Brisson, a pour sa part montré que les quenouilles (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia*) que l'on trouve souvent dans les canaux de drainage résistent tant bien que mal à l'invasion du roseau. Dans cette compétition, les quenouilles perdent année après année du terrain au profit du roseau. Ce remplacement de la quenouille par le roseau a un certain impact au point de vue environnemental, car la quenouille est plus efficace que le roseau pour filtrer les métaux

polluants qui circulent dans les eaux drainées, et plus particulièrement le manganèse (Sérodès *et al.*, 2003).

Le roseau commun exotique se dissémine le long des autoroutes et des routes secondaires, mais y reste-t-il confiné ? Si c'était le cas, alors ce serait un problème limité pour les milieux naturels. On peut même dire que la présence du roseau, en bordure des routes, constitue un avantage pour les automobilistes puisque les haies denses qu'il forme minimisent la formation de congères sur la chaussée et empêchent ainsi la formation de glace sur le pavé. C'est lorsque les colonies de roseau s'étendent au-delà des corridors routiers que cette espèce représente une nuisance potentielle ou une réelle menace pour les écosystèmes. Mathieu Maheu-Giroux, sous la direction de Sylvie de Blois (Université McGill), a pu constater ce phénomène dans la région de Saint-Bruno-de-Montarville (Montérégie) et à Laval. Une analyse minutieuse de photographies aériennes historiques montre que les premières colonies de roseau s'établissent en bordure des routes. Le roseau emprunte par la suite tous les canaux de drainage secondaires (ceux qui évacuent l'eau des champs agricoles) pour envahir le paysage. Le phénomène est rapide : sur une période d'une vingtaine d'années, le roseau multiplie la longueur de ses colonies dans les canaux par un facteur de 25 à 100 ! Les agriculteurs sont donc eux aussi aux prises avec l'envahisseur, bien qu'il reste pour le moment confiné aux structures de drainage. Le roseau résiste en effet plus ou moins bien au labourage ou aux applications répétées des herbicides utilisés dans la gestion courante des mauvaises herbes (Maheu-Giroux et de Blois, 2006).

La situation se corse lorsque le roseau commun passe de la route au marais. Il y a heureusement peu de marais en bordure des principales routes du Québec, mais il suffit parfois d'un seul point d'introduction pour que le roseau colonise en peu de temps de très grandes superficies de milieux humides. À cet égard, c'est dans les îles de Boucherville, près de Montréal, que le phénomène d'envahissement le plus spectaculaire d'un marais sur le territoire québécois a été observé (figure 5). Dans les battures près de ces îles, la superficie des colonies de roseau est passée de 1 à 33 ha entre 1980 et 2002 ! On ignore d'où provient le roseau (des routes avoisinantes ?), mais on sait néanmoins que le roseau a bénéficié de périodes de bas niveaux d'eau pour se propager de façon accélérée, essentiellement de manière végétative (Hudon *et al.*, 2005). Une fois bien installé dans le marais, le roseau est très difficile à déloger. Il a notamment des impacts significatifs sur la flore (les roselières forment des peuplements monospécifiques) et sur la faune (les roselières sont peu propices à la nidification de la plupart des oiseaux aquatiques). Il porte donc atteinte à la diversité écologique des milieux humides (Lavoie *et al.*, 2003).

Figure 5. Roselière (*Phragmites australis*) très dense des battures voisines des îles de Boucherville, près de Montréal (photographie : M. Jean).



Le roseau commun n'envahit pas uniquement les marais du fleuve Saint-Laurent : il est aussi très présent dans bon nombre de milieux humides à l'intérieur des terres, et même en bordure de lacs de grande superficie. À cet égard, le cas du lac Saint-François, à la frontière des régions de l'Estrie et de Chaudière-Appalaches, est particulièrement intéressant. Le roseau exotique est présent dans la région depuis 1965, mais jusqu'au début des années 2000, il était très peu présent en bordure du lac Saint-François. Depuis lors, on assiste à une réelle explosion du nombre et de l'étendue des colonies riveraines. Un inventaire récent (2006), effectué par l'étudiante-chercheuse Marie-Claire LeBlanc (qui travaille sous la direction de Claude Lavoie et celle de Sylvie de Blois), a montré qu'il y a près de 350 colonies sur le pourtour du lac, dont certaines ont une très grande envergure (figure 6). Tous les roseaux du lac, sans exception, sont exotiques. Le lien entre le roseau le long des routes qui ceignent le lac et celui qu'on trouve en bordure du lac reste à démontrer, mais compte tenu de ce que l'on sait maintenant de l'écologie du roseau au Québec, il ne serait guère étonnant d'y trouver la source de l'invasion.

Les connaissances acquises par le groupe phragmite sont importantes et permettront au Ministère des Transports du Québec d'envisager des modes d'action pour contrôler et prévenir l'envahissement des emprises par cette plante. L'utilisation de grand arbuste pour ombrager les fossés est une voie que nous voulons explorer sachant que le phragmite supporte mal l'ombre.

Dans le cadre d'un deuxième mandat de 5 ans que le Ministère vient d'accorder au groupe phragmite des essais in situ seront réalisées dans différentes régions du Québec pour mettre en place un suivi de structure végétale visant le contrôle de cet envahisseur. Cette deuxième étude pourrait non seulement favoriser la mise en place d'aménagements ayant pour effet la réduction et la propagation, mais aussi empêcher de nouvelles pratiques d'entretien du réseau de drainage des autoroutes. Comme dans

la première phase, d'autres partenaires viendront appuyer le groupe phragmite pour, entre autres, mieux définir la nature de l'impact de cette plante notamment sur la biodiversité, sur les oiseaux, les poissons et les batraciens.

Figure 6. Roselière (*Phragmites australis*) massive en bordure du lac Saint-François, qui chevauche la frontière des régions de Chaudière-Appalaches et de l'Estrie (photographie : M.-C. LeBlanc).



En conclusion, le roseau commun est réellement une espèce envahissante au Québec et il peut causer du tort aux écosystèmes où il s'installe de manière massive. De plus, le lien entre le réseau routier et la propagation de la plante n'est plus à démontrer. Toutefois, les invasions de plantes ne sont, dans bien des cas, que les symptômes de maux beaucoup plus profonds. Au Québec, plusieurs plantes nuisibles (l'alpiste roseau, l'herbe à poux, le myriophylle à épis et le roseau commun, pour ne citer que quelques exemples) sont, dans les faits, des plantes très opportunistes qui profitent d'une perturbation quelconque pour proliférer, que ce soit à la suite du développement du réseau routier (alpiste, herbe à poux, roseau), de l'épandage massif de sels de déglacage (herbe à poux, roseau) ou de l'utilisation à outrance de fertilisants azotés et phosphatés (alpiste, myriophylle, roseau). S'attaquer aux plantes envahissantes – ou apprendre à vivre avec elles – est une chose, mais il serait préférable de se questionner d'abord sur les causes fondamentales des envahissements avant de faire des campagnes d'éradication. Le succès de telles campagnes sera en effet toujours mitigé si l'on néglige de s'occuper de la source du problème, comme, par exemple, la surfertilisation des terres agricoles ou la gestion des réseaux de drainage des autoroutes.

Figure 7. Type de structure végétal qui empêche l'implantation du phragmite à l'avant plan les végétaux ont été éliminé et le phragmite commence à s'implanter.



Références

- DELISLE, F., C. LAVOIE, M. JEAN and D. LACHANCE, 2003. Reconstructing the spread of invasive plants : taking into account biases associated with herbarium specimens. *Journal of Biogeography*, 30 : 1033-1042.
- HUDON, C., P. GAGNON and M. JEAN, 2005. Hydrological factors controlling the spread of common reed (*Phragmites australis*) in the St. Lawrence River (Québec, Canada). *Écoscience*, 12 : 347-357.

- JODOIN, Y., 2006. Le roseau commun (*Phragmites australis*) en bordure des autoroutes du Québec : une étude génétique et biogéographique. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 39 p.
- LAVOIE, C., M. JEAN, F. DELISLE et G. LETOURNEAU, 2003. Exotic plant species of the St. Lawrence River wetlands : a spatial and historical analysis. *Journal of Biogeography*, 30 : 537-549.
- LEAGUE, M.T., E.P. COLBERT, D.M. SELISKAR and J.L. GALLAGHER, 2006. Rhizome growth dynamics of native and exotic haplotypes of *Phragmites australis* (common reed). *Estuaries and Coasts*, 29 : 269-276.
- LELONG, B., C. LAVOIE, Y. JODOIN and F. BELZILE, 2007. Expansion pathways of the exotic common reed (*Phragmites australis*) : a historical and genetic analysis. *Diversity and Distributions*, sous presse.
- MAHEU-GIROUX, M. and S. DE BLOIS, 2006. Landscape ecology of *Phragmites australis* invasion in networks of linear wetlands. *Landscape Ecology*, sous presse.
- MAL, T.K. and L. NARINE, 2004. The biology of Canadian weeds. 129. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. *Canadian Journal of Plant Science*, 84 : 365-396.
- MARIE-VICTORIN, F., 1935. Flore laurentienne. Imprimerie De-la-Salle, Montréal, 917 p.
- ORSON, R.A., 1999. A paleoecological assessment of *Phragmites australis* in New England tidal marshes : changes in plant community structure during the last few millennia. *Biological Invasions*, 1 : 149-158.
- SALTONSTALL, K., 2002. Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99 : 2445-2449.
- SERODES, J.-B., A. TAILLON et J.-P. BEAUMONT, 2003. Des marais épurateurs construits (MEC) pour traiter les eaux de ruissellement des autoroutes : une expérience québécoise. *Innovation Transport*, 18 : 18-24.
- VASQUEZ, E.A., E.P. GLENN, J.J. BROWN, G.R. GUNTENSPERGEN and S.G. NELSON, 2005. Salt tolerance underlies the cryptic invasion of North American salt marshes by an introduced haplotype of the common reed *Phragmites australis* (Poaceae). *Marine Ecology Progress Series*, 298 : 1-8.