

**Établissement d'un maillage international
entre le groupe de recherche *PHRAGMITES* et
les spécialistes américains de la lutte au
roseau commun envahisseur**
Rapport final



UNIVERSITÉ
LAVAL

Université 
de Montréal

Claude Lavoie, Ph.D.

Université Laval

Jacques Brisson, Ph.D.

Université de Montréal

Novembre 2007

**Établissement d'un maillage international
entre le groupe de recherche *PHRAGMITES* et
les spécialistes américains de la lutte au
roseau commun envahisseur**
Rapport final

Claude Lavoie, Ph.D.

*Centre de recherche en aménagement et développement
Université Laval, Québec*

Jacques Brisson, Ph.D.

*Institut de recherche en biologie végétale
Université de Montréal, Montréal*

Réalisé pour le compte du Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec

Novembre 2007

Sommaire

On trouve au Québec un génotype exotique de roseau commun (*Phragmites australis*) qui est particulièrement envahissant le long des routes et dans les marais de la province. Les conséquences pour les marais de l'envahissement par cette plante vasculaire peuvent être néfastes pour la flore et la faune (diversité moindre) et pour les différentes fonctions écologiques qu'accomplissent ces écosystèmes. Dans le cadre de la mesure 39.4 du Plan d'action de la Politique internationale du Québec visant à lutter contre les espèces exotiques envahissantes, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec a financé les séjours aux États-Unis de deux membres de l'équipe *PHRAGMITES*, soit Claude Lavoie et Jacques Brisson (deux spécialistes québécois du problème du roseau), afin qu'ils puissent prendre connaissance des développements les plus récents en matière de lutte au roseau et qu'ils établissent des maillages internationaux qui déboucheront sur des collaborations entre chercheurs québécois et américains. Les séjours sur le terrain ont eu lieu à l'automne 2007, le premier dans la région de Washington, le second dans l'état du New York. Ces visites ont permis aux chercheurs de rencontrer John Gallagher et Denise Seliskar (College of Marine and Earth Studies, University of Delaware), Kenneth Strait et Brenda Evans, (Public Service Enterprise Group) et Ned Gerber (Chesapeake Wildlife Heritage), tous spécialistes de la lutte au roseau envahisseur. Le groupe *PHRAGMITES* a aussi participé au Phragmites Workshop qui s'est tenu sur deux jours à la Cornell University. Les chercheurs ont retenu de ces visites six éléments : 1) il est extrêmement difficile de réduire de façon significative le couvert végétal occupé par le roseau dans un marais sans l'usage d'herbicides, 2) la méthode de contrôle développée aux États-Unis et ayant recours aux herbicides ne suscite pas beaucoup de controverses dans la communauté scientifique, 3) un programme d'épandage d'herbicides ne sera efficace à moyen ou long terme pour réduire le couvert végétal occupé par le roseau que s'il s'étend sur plusieurs années, 4) il n'existe pas d'étude expérimentale ayant pour but non seulement d'éliminer le roseau mais aussi de réintroduire de façon volontaire la végétation présente avant l'envahissement, 5) il n'y a à ce jour aucune tentative bien documentée de l'application d'herbicides pour lutter contre le roseau dans les marais d'eau douce et 6) il y a un manque de recul évident de la plupart des gestionnaires de milieux humides quant à la pertinence des interventions de contrôle du roseau. Les résultats du maillage international semblent probants car plusieurs collaborations potentielles entre chercheurs américains et québécois ont été explorées lors des visites.

Table des matières

Liste des figures.....	4
1. Description du travail et mise en contexte.....	5
2. College of Marine and Earth Studies, Delaware	6
3. Public Service Enterprise Group, New Jersey.....	9
4. Chesapeake Wildlife Heritage, Maryland	11
5. Phragmites Workshop, New York.....	12
6. Conclusion.....	14
7. Références bibliographiques	16

Liste des figures

Figure 1. John Gallagher et Claude Lavoie discutant des techniques de propagation du roseau commun en serres dans les installations du College of Marine and Earth Studies de la University of Delaware.....	7
Figure 2. Marais saumâtre de la ville de Lewes, en bordure de la baie du Delaware, où une tentative de contrôle du roseau commun (épandage d’herbicides) a été effectuée.	7
Figure 3. Dispositif installé sur une camionnette et permettant l’épandage d’herbicides pour contrôler le roseau commun dans les marais saumâtres de la région de Washington	8
Figure 4. Exemple du succès du programme de contrôle du roseau commun effectué par le Public Service Enterprise Group au New Jersey.....	10
Figure 5. Résultat fragmentaire du programme de contrôle du roseau commun effectué par le Public Service Enterprise Group dans le marais Alloway Creek au New Jersey.....	11
Figure 6. État de la colonie de roseau commun du marais de la ferme Barnstable Hill (Kent Island, Maryland) quelques semaines après un épandage massif d’herbicides	12

1. Description du travail et mise en contexte

Depuis 2000, une équipe multi-universitaire québécoise tente, dans le cadre du projet de recherche *PHRAGMITES* (www.phragmites.crad.ulaval.ca), de comprendre quels sont les mécanismes sous-jacents à l'invasion du Québec méridional par le roseau commun (*Phragmites australis*). Le roseau commun est une plante vasculaire indigène en Amérique du Nord, mais c'est un roseau d'origine eurasiatique qui s'est propagé au cours des dernières décennies le long des routes et dans les marais. La plus ancienne colonie au Québec de ce roseau exotique a été recensée en 1916 dans la région Chaudière-Appalaches. À la faveur de bas niveaux d'eau, le roseau s'est d'abord propagé dans la province le long du fleuve Saint-Laurent. Il n'a pénétré à l'intérieur des terres qu'à partir du milieu des années 1960, soit dès le début de la construction du réseau autoroutier québécois. De nos jours, les talus des routes 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. Plus de 99 % des colonies de roseau en bordure des routes sont exotiques. Le roseau exotique ne reste pas confiné au Québec aux talus des routes. Il emprunte les canaux de drainage secondaires pour envahir le paysage et les marais adjacents aux routes. Les conséquences pour les marais de l'envahissement par le roseau peuvent être néfastes pour la flore et la faune (diversité moindre) et pour les différentes fonctions écologiques qu'accomplissent ces écosystèmes (Lavoie 2007).

L'équipe *PHRAGMITES* abordera prochainement (2008) une nouvelle phase de son programme de recherche, concentrée cette fois sur le développement de méthodes innovatrices en matière de contrôle du roseau commun, particulièrement dans les milieux humides. Une revue complète de la littérature sur la question a été réalisée récemment par un des membres de l'équipe (Lavoie 2007). Cette revue montre qu'il est très difficile d'éradiquer le roseau exotique en Amérique du Nord, mais qu'il est néanmoins possible de le contrôler en faisant un usage judicieux d'herbicides. Cela dit, il n'existe pas encore de méthodes efficaces pour empêcher le retour du roseau dans les sites où l'éradication a été effectuée. Il y a donc là tout un pan de recherche où il serait possible de développer une expertise de premier ordre en matière de lutte aux espèces végétales envahissantes.

Les chercheurs américains, aux prises avec le roseau commun depuis plusieurs décennies, ont une grande expertise en matière de contrôle de cette plante. Pour accélérer les travaux de l'équipe *PHRAGMITES* et pour établir une collaboration internationale en matière de contrôle du roseau, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a financé les séjours aux États-Unis de deux membres de l'équipe *PHRAGMITES* (**Claude Lavoie**, professeur titulaire à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional de l'Université Laval, et **Jacques Brisson**, professeur agrégé au Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal) afin qu'ils puissent rencontrer les chercheurs et les techniciens là où ils effectuent leurs travaux de terrain. Ces séjours ont permis aux membres de l'équipe *PHRAGMITES* de prendre connaissance des développements les plus récents en matière de lutte au roseau et de rattraper le retard québécois en cette matière. Ils ont également été utiles à l'établissement de maillages internationaux qui déboucheront peut-être sur des collaborations fructueuses dans un avenir rapproché entre chercheurs québécois et américains préoccupés par le roseau envahisseur.

Les séjours sur le terrain ont eu lieu à l'automne 2007. Le premier séjour, auquel ont aussi participé (à leurs frais) **Emmanuel Dalpé-Charron** (biologiste au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec) et **André Michaud** (biologiste chez Canards Illimités Canada), s'est déroulé du 10 au 13 septembre dans la région de Washington (baie du Delaware et baie de Chesapeake). Cette visite a permis aux chercheurs de prendre connaissance des tentatives de contrôle

du roseau commun envahisseur dans les marais côtiers, de discuter des problèmes techniques les plus fréquemment rencontrés lors des épandages d'herbicides et de voir de quelle manière les écosystèmes restaurés résistent à un ré-envahissement. Le groupe a rencontré lors de ce séjour **John Gallagher** et **Denise Seliskar**, respectivement professeur et chercheure au College of Marine and Earth Studies de la University of Delaware, **Kenneth Strait** et **Brenda Evans**, respectivement gestionnaire technique et chercheure au Public Service Enterprise Group (New Jersey) et **Ned Gerber**, gestionnaire des habitats au Chesapeake Wildlife Heritage (Maryland). Le groupe *PHRAGMITES* a visité pour l'occasion des marais à Lewes (Delaware), Alloway Creek (New Jersey) et Kent Island (Maryland) où des tentatives d'éradication du roseau à plus ou moins grande échelle ont été effectuées.

Le second séjour s'est déroulé du 14 au 17 octobre. Claude Lavoie et Jacques Brisson, accompagnés pour l'occasion (à leurs frais) par deux autres membres du groupe *PHRAGMITES*, soit **Sylvie de Blois** (professeure agrégée au Department of Plant Science et à la School of Environment de la McGill University) et **Annie Saint-Louis** (professionnelle de recherche au Centre de recherche en aménagement et développement de l'Université Laval), ont participé au Phragmites Workshop, un colloque tenu à la Cornell University (Ithaca, New York) et réunissant plus de 100 chercheurs travaillant sur le problème du roseau commun en Amérique du Nord. Ce colloque a été organisé par **Bernd Blossey**, professeur au Department of Natural Resources de la Cornell University et spécialiste de la lutte biologique aux végétaux aux États-Unis.

Tel que convenu dans le contrat de recherche signé entre Claude Lavoie et Jacques Brisson et le MDDEP, on trouvera dans le présent document un bref rapport illustré des visites de terrain effectuées à l'automne 2007. On y trouvera aussi le sommaire des nouvelles avenues de recherches qui sont présentement explorées en Amérique du Nord par les scientifiques qui travaillent sur le roseau commun. Une synthèse de cette information sera présentée en conclusion.

2. College of Marine and Earth Studies, Delaware

John Gallagher et **Denise Seliskar**, du **College of Marine and Earth Studies** de la **University of Delaware**, ont été rencontrés le 10 septembre à leurs bureaux de Lewes, en bordure de la baie du Delaware, dans le sud de l'état du même nom. Le professeur John Gallagher est un spécialiste de l'écologie et de la restauration des terres humides et de la physiologie et de la biochimie des plantes halophytes. Pour sa part, la chercheure Denise Seliskar est une spécialiste de l'écologie et de la restauration des marais salés et des dunes côtières et de la culture des tissus végétaux de plantes halophytes. Ils travaillent tous deux depuis plusieurs années sur l'écophysiologie du roseau commun et sur le développement de méthodes de lutte pour contrer cet envahisseur. Parmi leurs travaux les plus récents, on compte une étude sur 1) la croissance des rhizomes de roseau exotique (League *et al.* 2006), 2) la libération par les rhizomes de roseau exotique de substances toxiques pour les racines des autres plantes de marais (Radruppa *et al.* 2007), 3) le suivi de l'efficacité des épandages d'herbicides sur les colonies de roseau (League *et al.* 2007) et 4) l'usage de plantes compétitrices pour empêcher l'envahissement des marais par le roseau (Wang *et al.* 2006).

Le groupe *PHRAGMITES* a pu voir lors de sa visite les installations que les chercheurs utilisent pour la culture des tissus végétaux nécessaires à leurs expériences (Fig. 1). Il a ensuite fait une visite de terrain dans les marais de la ville de Lewes où des tentatives de contrôle du roseau commun ont été effectuées récemment (Fig. 2). Lors de cette visite, les chercheurs américains ont fait le portrait des techniques couramment utilisées au Delaware pour contrôler le roseau.



Figure 1. John Gallagher (à gauche) et Claude Lavoie discutant des techniques de propagation du roseau commun en serres dans les installations du College of Marine and Earth Studies de la University of Delaware (photographie : J. Brisson).



Figure 2. Marais saumâtre de la ville de Lewes, en bordure de la baie du Delaware, où une tentative de contrôle du roseau commun (épandage d'herbicides) a été effectuée. On remarque les tiges de roseau mortes (au centre du marais) entourées de tiges encore très vigoureuses (à l'avant-plan) sur la digue qui sépare le marais d'un secteur résidentiel adjacent (photographie : J. Brisson).

L'état du Delaware, et plus particulièrement son Department of Natural Resources and Environmental Control's Division of Fish and Wildlife, effectue des tentatives de contrôle de l'expansion du roseau commun à plus ou moins grande échelle depuis 1949. Au départ, le roseau était fauché ou brûlé, méthodes fort peu efficaces et difficiles à réaliser dans des écosystèmes fragiles où les déplacements sont compliqués. C'est en 1976 que l'état a entrepris un programme d'éradication utilisant les herbicides à base de glyphosate comme principaux moyens de lutte. De 1976 à 1982, l'herbicide utilisé était le Roundup® de la compagnie Monsanto. Cet herbicide a depuis été remplacé par le Rodeo® (fabriqué lui aussi par Monsanto), un produit aussi efficace que le Roundup® mais moins nocif pour l'environnement dans les terres humides. Au Delaware, de nos jours, le roseau est contrôlé exclusivement à l'aide de cet herbicide (ou autres produits génériques). Dans cet état, aucun permis spécifique n'est nécessaire pour épandre des

herbicides sur le roseau dans les marais (B. Jones, Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control, comm. pers.).

Les travaux de l'équipe de John Gallagher et Denise Seliskar ont montré qu'il est nécessaire de procéder avec méthode lors d'épandages d'herbicides pour obtenir des résultats probants en matière de lutte au roseau commun. Il ne faut pas, par exemple, asperger le roseau d'herbicides avant la fin juillet – début août. Il faut attendre la formation des fleurs pour procéder, parce qu'à ce moment, les réserves souterraines de la plante sont à leur minimum et il y a translocation des sucres des tiges vers les rhizomes. Une fois absorbé par la plante, l'herbicide est donc transporté vers les parties souterraines, c'est-à-dire vers les rhizomes et les racines qui sont difficiles à exterminer et d'où surgissent habituellement les nouvelles tiges après une tentative d'éradication plus ou moins bien effectuée. L'épandage d'herbicide peut se faire jusqu'à la fin octobre, soit tant et aussi longtemps que les tissus de roseau demeurent verts (B. Jones, Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control, comm. pers.).

Au Delaware, on utilise une solution de glyphosate d'une concentration de 1,5 % à laquelle on associe le surfactant LI-700[®] de la compagnie Loveland Industries (concentration : 0,5 %). Lorsque les colonies de roseau sont petites, l'herbicide et le surfactant sont vaporisés sur les plantes à l'aide d'un tracteur, d'une camionnette ou d'un véhicule tout-terrain, selon l'accessibilité et les conditions du milieu (Fig. 3). Cela dit, la grande majorité des colonies sont aspergées par hélicoptère, car les marais côtiers de cet état sont beaucoup trop vastes et inaccessibles pour procéder d'une autre manière. On utilise à chaque application environ 9 à 10 litres de glyphosate et 0,2 à 0,3 litre de surfactant par hectare de marais, et on procède en général à deux applications sur une période de deux ans. Les tiges mortes de roseau sont brûlées à la fin de l'hiver pour réduire la quantité de débris laissés par les roseaux et pour favoriser l'installation et la croissance d'autres plantes de marais. Il n'y a pas de suivi systématique des opérations de contrôle. Pour effectuer le travail, les propriétaires privés qui veulent traiter des superficies d'au moins 12 hectares peuvent obtenir une subvention de l'état du Delaware et du gouvernement fédéral qui réduit les coûts pour le propriétaire à environ 10 US\$ l'hectare (B. Jones, Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control, comm. pers.)



Figure 3. Dispositif installé sur une camionnette et permettant l'épandage d'herbicides pour contrôler le roseau commun dans les marais saumâtres de la région de Washington (photographie : C. Lavoie).

3. Public Service Enterprise Group, New Jersey

Le **Public Service Enterprise Group** (PSEG) est une entreprise qui fournit de l'énergie (électricité, gaz naturel) aux particuliers et aux usines de l'état du New Jersey. Cette entreprise possède en bordure de la baie du Delaware une centrale électrique nucléaire (Salem Generating Station) dont le premier réacteur est entré en fonction en 1977 et le second en 1981. La puissance de la centrale est de 2 200 MW et elle fournit suffisamment d'électricité pour alimenter 1 500 000 maisons. Pour refroidir ses systèmes de production d'électricité, la centrale utilise l'eau froide de la baie du Delaware à un rythme d'environ 5 500 000 m³ à la minute. Lorsque cette eau est rejetée dans la baie, sa température est plus chaude de 8 à 10 °C, ce qui a des impacts appréciables sur la faune aquatique, et plus particulièrement sur les poissons. En réponse aux préoccupations croissantes des ministères chargés de la protection de l'environnement (notamment le New Jersey Department of Environmental Protection et la United States Environmental Protection Agency), le PSEG a décidé d'entreprendre en 1994 un vaste programme d'amélioration environnementale (l'Estuary Enhancement Program) ayant pour but de restaurer l'habitat du poisson dans plus de 4 000 ha de terres humides fortement dégradées autour de la baie du Delaware, de manière à compenser les pertes chez les populations de poissons générées par la centrale. Dans certains cas, on a réintroduit une végétation typique des marais saumâtres en des lieux utilisés pendant plusieurs décennies à des fins agricoles. Dans d'autres cas, on a tenté d'éliminer le roseau commun qui était devenu particulièrement envahissant et donc nuisible aux différentes espèces de poissons (Balletto *et al.* 2005). Depuis le début du programme, plus de 2 000 000 US\$ ont été investis dans la restauration des terres humides entourant la baie du Delaware. Pour mettre en œuvre son programme, le PSEG a dû 1) devenir propriétaire des terres humides, 2) s'engager à les protéger à perpétuité, 3) procéder à la restauration, 4) s'engager à entretenir les infrastructures à perpétuité et 5) accepter de continuer à payer aux différents paliers de gouvernement les taxes foncières associées aux terrains (K. Strait, Public Service Enterprise Group, comm. pers.).

Le PSEG a tenté de diminuer la superficie occupée par le roseau commun dans plusieurs marais de l'estuaire de la baie du Delaware, particulièrement dans les marais de l'Alloway Creek Watershed, du Cedar Swamp, du Cohansey River Watershed, du Commercial Township et du The Rocks. La méthode de contrôle utilisée par le PSEG ressemble beaucoup à celle décrite précédemment pour le Delaware, mais en raison de l'envergure du projet, les moyens déployés pour parvenir aux objectifs de contrôle ont été beaucoup plus considérables et se sont étalés sur une période de temps plus longue (épandages massifs d'herbicides aux deux ans sur une période de cinq à six ans). On fait dans le New Jersey l'épandage de l'herbicide en septembre et on applique en moyenne environ 5 à 6 litres de Rodeo[®] par hectare, soit beaucoup moins qu'au Delaware. Contrairement au Delaware, il est nécessaire au New Jersey de posséder un permis de l'état pour épandre des herbicides. Le PSEG estime les coûts de l'opération d'éradication du roseau à environ 150 à 250 US\$ l'hectare (K. Strait, Public Service Enterprise Group, comm. pers.).

Les résultats du programme de contrôle sont spectaculaires (Fig. 4). Par exemple, en 1993, près de 87 % de la superficie du marais The Rocks (298 ha) était occupée par le roseau commun. En 2004, soit dix ans après le début du programme, la superficie occupée était de moins de 10 %. On a aussi assisté à une recolonisation massive des sites traités par la végétation d'origine (les spartines, *Spartina* spp.), dont le couvert est passé de moins de 1 % en 1993 à près de 70 % en 2004 (Public Service Enterprise Group 2005).



Figure 4. Exemple éloquent du succès du programme de contrôle du roseau commun effectué par le Public Service Enterprise Group au New Jersey. À gauche de la route (photographie du haut), le roseau n'a pas été aspergé d'herbicides. À droite de la route (photographie du bas), un programme complet d'épandage a été effectué (photographies : J. Brisson).

Les chercheurs du groupe *PHRAGMITES* ont pu constater eux-mêmes le succès du programme de contrôle en visitant le 11 septembre en compagnie de **Kenneth Strait** et **Brenda Evans** du PSEG le site d'Alloway Creek, un marais d'une superficie de 647 ha au New Jersey (Fig. 5). À cet endroit, en 1996, près de 60 % de la superficie du marais était occupée par le roseau commun. En 2004, soit huit ans après le début du programme, la superficie occupée était tout au plus de 10 % (Public Service Enterprise Group 2005). On a aussi effectué dans ce site plusieurs autres essais de techniques de contrôle du roseau comme la fauche (de printemps, d'été ou multiple) ou l'utilisation d'herbivores (chèvres) en combinaison ou pas avec des herbicides et sur une ou plusieurs années. Ce qu'il faut savoir, c'est que tous les traitements qui n'ont pas inclus l'application d'un herbicide n'ont eu aucun effet à court terme sur le couvert occupé par le roseau, et que l'herbicide seul est aussi efficace sur le roseau que n'importe quelle autre combinaison de traitements (K. Strait, Public Service Enterprise Group, comm. pers.). Il faut néanmoins être conscient que l'usage d'herbicides ne règle pas définitivement le problème du roseau. Dans tous les marais où les herbicides ont été utilisés, on a assisté à un lent ré-envahissement des sites par le roseau là où l'on a cessé l'épandage du glyphosate (Philipp & Field 2005). Kenneth Strait a aussi noté que le roseau

s'établissait toujours sur les microsites les plus secs, c'est-à-dire un peu surélevés par rapport au niveau moyen de la nappe phréatique du marais. Une fois installé sur ces petites zones surélevées, il se propagerait surtout de manière végétative en direction du marais. Donc, pour éviter le retour du roseau après le traitement aux herbicides, l'équipe de travail aplanit à la machinerie lourde les petits butons susceptibles d'être les foyers d'invasion du roseau dans le marais.



Figure 5. Résultat fragmentaire du programme de contrôle du roseau commun effectué par le Public Service Enterprise Group dans le marais Alloway Creek au New Jersey. Ce n'est qu'à l'avant plan que le roseau a été aspergé récemment d'herbicides. Noter les nombreuses tiges résiduelles de roseau qui devront être éliminées par une autre dose d'herbicides pour s'assurer du succès du programme (photographie : C. Lavoie).

4. Chesapeake Wildlife Heritage, Maryland

Le **Chesapeake Wildlife Heritage** est un organisme privé (quoique en partie subventionné par différents paliers de gouvernement) qui s'occupe de la protection et de la restauration d'habitats naturels pour la flore et la faune autour de la baie de Chesapeake, et plus particulièrement au Maryland. Cet organisme développe cinq programmes environnementaux, soit un associé 1) à la création et l'aménagement de terres humides, 2) au développement de techniques agricoles respectueuses de l'environnement, 3) à l'installation de nichoirs pour l'avifaune, 4) à l'aide à la décision en matière environnementale et enfin 5) à l'éducation du public. Le Chesapeake Wildlife Heritage fait aussi des opérations de contrôle du roseau commun, quoiqu'à une très petite échelle (quelques mètres carrés à quelques dizaines d'hectares). Elle offre ses services (moyennant rétribution) aux particuliers qui veulent se débarrasser du roseau sur leurs terrains. Les propriétaires fonciers qui veulent avoir recours aux services du Chesapeake Wildlife Heritage doivent faire une demande en bonne et due forme à l'organisme avant la mi-juillet, demande qui est évaluée en fonction de sa pertinence et de l'envergure de l'opération. Si la demande est acceptée, un technicien qualifié (avec certification pour usage sécuritaire de pesticides) est expédié sur place pour asperger de glyphosate (Rodeo®) la colonie de roseau à l'aide d'un dispositif d'arrosage installé sur une camionnette (Fig. 3). À la fin 2005, le Chesapeake Wildlife Heritage avait ainsi opéré sur plus de 200 propriétés privées (60 ha), ce qui est très modeste en comparaison du travail effectué par le Public Service Enterprise Group au New Jersey.

Le groupe *PHRAGMITES* a visité le 12 septembre le site de la ferme Barnstable Hill, sur Kent Island, dans le Maryland. Cette visite s'est effectuée en compagnie de **Ned Gerber**, gestionnaire pour le Chesapeake Wildlife Heritage. Une opération de contrôle du roseau commun avait eu lieu peu avant la visite du groupe dans un marais saumâtre de la ferme (Fig. 6). La technique utilisée par le Chesapeake Wildlife Heritage ressemble beaucoup à celle qui est préconisée au Delaware et au New Jersey, à la différence près que cet organisme ne brûle pas les sites après traitement aux herbicides. Ned Gerber n'en voit pas la nécessité, d'autant plus que cette opération n'est pas sans risque là où le Chesapeake Wildlife Heritage travaille d'ordinaire (non loin des habitations).



Figure 6. État de la colonie de roseau commun du marais de la ferme Barnstable Hill (Kent Island, Maryland) quelques semaines après un épandage massif d'herbicides (photographie : J. Brisson).

5. Phragmites Workshop, New York

Le groupe *PHRAGMITES* a participé activement au **Phragmites Workshop**, colloque sur le roseau commun qui s'est tenu les 15 et 16 octobre sur le campus de la Cornell University à Ithaca, dans l'état du New York, et qui a été organisé par **Bernd Blossey**, professeur au Department of Natural Resources de la Cornell University. Jacques Brisson, Sylvie de Blois et Claude Lavoie ont tous trois fait une communication de 30 minutes sur leurs travaux respectifs sur le roseau, soit sur la compétition entre le roseau et la quenouille (*Typha* spp.), l'invasion des marais par le roseau et la dissémination du roseau à l'échelle du Québec.

La première journée du colloque était essentiellement consacrée aux tentatives de contrôle du roseau commun qui ont été effectués dans différents états des États-Unis (Delaware, Michigan, New Jersey, New York, Virginie, Washington). Dans l'ensemble, on reprend dans tous ces états à peu près la même technique d'épandage d'herbicides qui a été utilisée au Delaware et au New Jersey (voir plus haut). Quelques informations glanées ici et là méritent toutefois d'être mentionnées :

- en Virginie, on a comparé l'efficacité du Rodeo® à celle de l'Habitat®, un herbicide (imazapyr) fabriqué par la compagnie BASF et qui est de plus en plus utilisé dans la lutte au roseau commun. On a pu constater que l'Habitat® est en général plus efficace que le Rodeo®, mais qu'il est aussi beaucoup plus cher (le coût des traitements peut atteindre plus de

300 US\$ par hectare, soit plus de cinq fois le coût de l'utilisation du Rodeo® dans les mêmes conditions) et qu'il a plus de conséquences négatives sur la germination des plantes non visées par le programme de contrôle. On peut par contre l'utiliser au début de l'été, car son processus actif n'est pas le même que celui du glyphosate. Des conclusions similaires ont été obtenues dans une autre étude expérimentale effectuée au New Jersey dans laquelle l'Habitat® s'est avéré très efficace (élimination de 90 à 100 % des tiges) pour contrôler le roseau mais a aussi empêché la germination de toutes les autres espèces de plante. Si on utilise l'Habitat®, il serait en conséquence inutile de procéder à des ensemencements ou à des plantations de végétaux de remplacement tant et aussi longtemps que le traitement à l'herbicide n'est pas terminé (J. McCauley, Eastern Virginia Rivers National Wildlife Refuge Complex; T. Mozdzer, Department of Environmental Sciences, University of Virginia; G. Sullivan, Allied Biological Inc.);

- on a pu constater en Virginie que le contrôle du roseau commun a un impact très significatif et positif sur la fréquentation des marais par la sauvagine (J. McCauley, Eastern Virginia Rivers National Wildlife Refuge Complex);
- le New York State Department of Transportation procède au nettoyage (sur place, à l'eau sous pression) de la machinerie lourde utilisée lors des opérations d'excavation lorsque les routes où se font les travaux ont une emprise colonisée par le roseau commun. Le nettoyage se fait avant le déplacement de la machinerie vers d'autres sites de travail et a pour but de retirer la terre et les fragments de plantes qui se trouvent sur les machines, particulièrement sur les pelles, les chenilles et les bennes (K. Williams, New York State Department of Transportation).

Lors de la seconde journée, il a été davantage question des progrès les plus récents en matière de recherche fondamentale sur le roseau commun. On a su par exemple que :

- le roseau commun exotique en Amérique du Nord contient des concentrations de chlorophylle beaucoup plus élevées que le roseau indigène, ce qui constitue un avantage compétitif non négligeable (T. Mozdzer, Department of Environmental Sciences, University of Virginia);
- il y a au Rhode Island une période de chevauchement entre la floraison du roseau commun indigène et celle du roseau exotique, ce qui fait craindre la formation d'hybrides qui pourraient mettre en péril la préservation du patrimoine génétique du roseau nord-américain (L. Meyerson, Department of Natural Resources Science, University of Rhode Island).

Le colloque s'est terminé par quelques présentations sur le programme de lutte biologique au roseau commun qu'on se propose d'entreprendre prochainement au Rhode Island et dans le New York. Des chercheurs suisses et américains travaillent en effet sur un projet ayant pour but de vérifier l'efficacité et la spécificité d'un lépidoptère européen (*Archanara geminipuncta*) pour lutter contre la prolifération du roseau en Amérique du Nord. Des expériences menées en Europe montrent que les larves de ce papillon, qui forent les tiges de roseau, réduisent la biomasse aérienne de la plante de 22 à 65 % (Häfliger *et al.* 2006). Il s'agit d'une avenue prometteuse comme méthode de contrôle, mais il faut faire preuve de grande prudence en matière de lutte biologique, surtout lorsqu'on fait appel à des organismes exotiques pour effectuer le travail. Il arrive parfois que le remède soit pire que le mal, surtout chez un groupe (les graminées) où il sera difficile de s'assurer de la spécificité de l'insecte envers le roseau exotique. À cet effet, une

liste de toutes les plantes indigènes ou exotiques (plantes utilisées en agriculture ou en horticulture) qui pourraient être affectées par l'introduction du papillon a été distribuée aux participants afin de recueillir de nouvelles suggestions pour des ajouts. Lorsque la liste sera définitive, on procédera alors à des tests de spécificité en laboratoire (B. Blossey, Department of Natural Resources, Cornell University; R. Casagrande, Department of Plant Sciences, University of Rhode Island; P. Häfliger, CABI Bioscience Switzerland Centre; L. Tewksbury, Department of Plant Sciences, University of Rhode Island).

6. Conclusion

Les membres du groupe *PHRAGMITES* ont retenu plusieurs éléments des visites de terrain et de la participation au colloque sur le roseau commun. La première constatation est que dans l'état actuel des connaissances, **il est extrêmement difficile, sinon impossible de réduire de façon significative le couvert végétal occupé par le roseau dans un marais sans l'usage d'herbicides**. À ce jour, toutes les autres méthodes de contrôle ont échoué ou n'ont pas encore été testées de manière satisfaisante (lutte biologique). Ce constat est particulièrement problématique au Canada où aucun herbicide n'est spécifiquement homologué pour lutter contre le roseau (sauf à des fins de recherche scientifique) selon l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (J. Lafortune, comm. pers.). De surcroît, les herbicides les moins nuisibles pour les milieux humides (le Rodeo® et l'Habitat®) ne sont pas homologués au Canada. Tant et aussi longtemps que l'usage d'herbicides ne sera pas permis pour lutter contre le roseau au pays, les tentatives de contrôle des populations déjà bien en place seront probablement vouées à l'échec.

Le second constat est que la **méthode de contrôle développée aux États-Unis et ayant recours aux herbicides ne suscite pas beaucoup de controverses**, du moins dans la communauté scientifique. Les chercheurs interrogés lors des visites (J. Gallagher, N. Gerber, D. Seliskar, K. Strait) ont tous affirmé que le glyphosate était un herbicide relativement peu toxique et qu'il était plutôt inoffensif du point de vue environnemental, du moins avec les doses qui sont utilisées présentement dans les terres humides. Le surfactant qui lui est associé est pour sa part beaucoup plus toxique, mais les doses utilisées sont minimales et on croit qu'elles ont peu d'impact sur la flore et la faune des marais. Il est important de noter que la législation à l'égard des herbicides est beaucoup plus permissive dans les états qui ont été visités qu'au Québec. Si l'usage d'herbicides ne trouble pas outre mesure les écologistes, elle dérange par contre davantage le public. Dans un article sur le programme de contrôle du roseau commun dans la baie du Delaware, Teal et Peterson (2005) rapportent que le programme d'arrosage de pesticides du Public Service Enterprise Group a été beaucoup critiqué par la population locale, surtout lorsque l'on s'est aperçu qu'une seule application d'herbicides ne serait pas suffisante pour exterminer le roseau. En réponse aux critiques, le Public Service Enterprise Group a dû cibler davantage ses interventions et utiliser de préférence des bateaux ou des véhicules tout-terrain pour faire ses épandages (plutôt que des hélicoptères).

En troisième lieu, les membres du groupe *PHRAGMITES* ont noté qu'**un programme d'épandage d'herbicides ne sera efficace à moyen ou long terme pour réduire le couvert végétal occupé par le roseau commun que s'il s'étend sur plusieurs années**, peut-être même sur plus d'une décennie. Un épandage ponctuel, aussi efficace soit-il à court terme, n'empêchera pas le retour de la plante envahissante. Turner et Warren (2003) en ont récemment fait la démonstration dans les marais saumâtres de la côte est américaine : si on applique une seule dose massive d'herbicide, on peut réduire le couvert du roseau de 90 à 2 % en l'espace d'une année, mais on reviendra à la situation initiale au plus tard

neuf ans après l'application. Par contre, si on asperge les parcelles résiduelles de roseau année après année, on pourra maintenir le couvert de roseau à moins de 3 % pour une longue période de temps.

À une exception près (Wang *et al.* 2006), les chercheurs du groupe *PHRAGMITES* **n'ont jamais eu connaissance d'une étude expérimentale ayant pour but non seulement d'éliminer le roseau commun mais aussi de réintroduire de façon volontaire la végétation présente avant l'envahissement.** Questionné sur ce sujet, John Gallagher a mentionné que le long de la côte est américaine, une telle intervention (réintroduire la végétation) serait inutile compte tenu de la rapidité avec laquelle les spartines (*Spartina* spp.) recolonisent les marais restaurés.

Il est important de prendre note que la très grande majorité des programmes de lutte au roseau commun envahisseur utilisant des herbicides ont été effectués dans des marais salés ou saumâtres soumis à l'influence des marées. **Il n'y a à ce jour aucune tentative bien documentée et testée de manière rigoureuse sur le plan scientifique de l'application de cette méthode de contrôle dans les marais d'eau douce.** Il est possible que les résultats soient les mêmes en eau douce qu'en eau salée, mais les différences pourraient aussi être appréciables, notamment parce que la niche écologique libérée par le roseau en eau douce pourrait être occupée par un très grand nombre d'espèces de plantes vasculaires toutes aussi envahissantes les unes que les autres. Tous les chercheurs interrogés lors des visites (J. Gallagher, N. Gerber, D. Seliskar, K. Strait) ont souligné le caractère expérimental d'une utilisation en eau douce de la méthode développée dans les marais côtiers.

Un des aspects qui a suscité le plus d'interrogations chez les membres du groupe *PHRAGMITES* est **le manque de recul de la plupart des gestionnaires de milieux humides quant à la pertinence des interventions de contrôle du roseau commun.** On a pu constater à de multiples reprises, particulièrement lors du Phragmites Workshop, qu'on se pose rarement la question sur le pourquoi de l'envahissement d'un marais par le roseau. En somme, on ignore si le roseau constitue le véritable problème, où s'il n'est plutôt que le symptôme de maux plus profonds affectant l'écosystème humide, comme par exemple un enrichissement en éléments nutritifs en provenance des terres agricoles adjacentes. Ce constat est particulièrement troublant, car ignorer la cause fondamentale du problème qui affecte le marais condamne le gestionnaire du milieu humide à répéter année après année ses opérations de contrôle, l'éradication de la plante n'éliminant pas la source du problème.

Il faut enfin souligner que des **collaborations potentielles entre chercheurs américains et québécois** ont été explorées lors des visites. Il a notamment été question d'inviter **Kenneth Strait** au Québec pour aider l'équipe *PHRAGMITES* à élaborer sur le terrain son propre programme de lutte au roseau commun dans la mesure où il verrait le jour en 2008. **Laura Meyerson**, du Department of Natural Resources Science de la University of Rhode Island et **Bernd Blosssey**, du Department of Natural Resources de la Cornell University, ont déjà contacté **Claude Lavoie** et **François Belzile** (ce dernier étant professeur titulaire au Département de phytologie de l'Université Laval et membre du groupe *PHRAGMITES*) pour travailler ensemble sur la génétique du roseau. Des pourparlers sont en cours à cet égard. Enfin, **Jacques Brisson** a été invité par un des participants au Phragmites Workshop (**Adam Lambert**, Marine Science Institute, University of California at Santa Barbara et Eastern Connecticut State College) à présenter une conférence au *2008 Western Society of Weed Science Arundo & Phragmites Symposium* qui aura lieu à la fin de l'hiver 2008 du 11 au 14 mars à Anaheim, en Californie.

7. Références bibliographiques

- BALLETTO, J.H., M. VASKIS HEIMBUCH & H.J. MAHONEY. 2005. Delaware Bay salt marsh restoration : Mitigation for a power plant cooling water system in New Jersey, USA. *Ecological Engineering* 25 : 204–213.
- HÄFLIGER, P., M. SCHWARZLÄNDER & B. BLOSSEY. 2006. Impact of *Archanara geminipuncta* (Lepidoptera : Noctuidae) on aboveground biomass production of *Phragmites australis*. *Biological Control* 38 : 413–421.
- LAVOIE, C. 2007. *Envahissement du roseau commun le long des corridors autoroutiers : état de situation, causes et gestion*. Centre de recherche en aménagement et développement, Université Laval, Québec.
- LEAGUE, M.T., E.P. COLBERT, D.M. SELISKAR & J.L. GALLAGHER. 2006. Rhizome growth dynamics of native and exotic haplotypes of *Phragmites australis* (common reed). *Estuaries and Coasts* 29 : 269–276.
- LEAGUE, M.T., D.M. SELISKAR & J.L. GALLAGHER. 2007. Predicting the effectiveness of *Phragmites* control measures using a rhizome growth potential bioassay. *Wetlands Ecology and Management* 15 : 27–41.
- PHILIPP, K.R. & R.T. FIELD. 2005. *Phragmites* expansion in Delaware Bay salt marshes. *Ecological Engineering* 25 : 275–291.
- PUBLIC SERVICE ENTERPRISE GROUP. 2005. *Estuary Enhancement Program. Tour Guide 2005 – 2006*. Public Service Enterprise Group, Newark.
- RUDRAPPA, T., J. BONSALE, J.L. GALLAGHER, D.M. SELISKAR & H.P. BAIS. 2007. Root-secreted allelochemical in the noxious weed *Phragmites australis* deploys a reactive oxygen species response and microtubule assembly disruption to execute rhizotoxicity. *Journal of Chemical Ecology* 33 : 1898–1918.
- TEAL, J.M. & S. PETERSON. 2005. The interaction between science and policy in the control of *Phragmites* in oligohaline marshes of Delaware Bay. *Restoration Ecology* 13 : 223–227.
- TURNER, R.E. & R.S. WARREN. 2003. Valuation of continuous and intermittent *Phragmites* control. *Estuaries* 26 : 618–623.
- WANG, J., D.M. SELISKAR, J.L. GALLAGHER & M.T. LEAGUE. 2006. Blocking *Phragmites australis* reinvasion of restored marshes using plants selected from wild populations and tissue culture. *Wetlands Ecology and Management* 14 : 539–547.