

PLANTES EXOTIQUES ENVAHISSANTES AU QUÉBEC : LA RENOUÉE DU JAPON AU  
PARC DE LA CHUTE-MONTMORENCY

Par  
Jonathan Cléroux

Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement en vue de l'obtention du grade  
de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de Monsieur Stéphane Tanguay

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Janvier 2013

## SOMMAIRE

Mots clés : espèce exotique envahissante, plante exotique envahissante, renouée du Japon, Société des établissements de plein air du Québec, Parc de la Chute-Montmorency, contrôle, fauchage.

Les espèces exotiques envahissantes constituent la deuxième menace pour la biodiversité dont les impacts sur les habitats et les espèces indigènes sont graves et souvent irréversibles. Au Canada, la renouée du Japon est considérée comme une plante exotique envahissante. En colonisant ses habitats de prédilection, cette plante forme des peuplements denses étouffant les espèces indigènes et affectant les espèces limitrophes à l'aide d'une toxine libérée par ses racines. Situé à Québec, le Parc de la Chute-Montmorency est administré par la Société des établissements de plein air du Québec. Cet établissement est confronté à un défi : maintenir l'équilibre entre la conservation du patrimoine historique et naturel et son accessibilité à la population. Plusieurs projets seront bientôt entamés à l'échelle du site. Étant donné que l'on associe souvent cette plante aux milieux perturbés et aux anciens chantiers de construction, la direction de l'établissement sera impuissante face à la prolifération de cette plante déjà commune sur le site.

L'objectif consiste à développer un programme d'intervention contre la renouée du Japon au Parc de la Chute-Montmorency. Plus précisément, il vise à comprendre le contexte, l'importance de la problématique et les principales approches de gestion et moyens d'intervention contre des espèces exotiques envahissantes; à rassembler une base de connaissance et définir les principaux impacts de la renouée du Japon; à présenter le contexte de la Société d'État dans lequel le Parc de la Chute-Montmorency évolue en considérant la problématique de la renouée du Japon; ainsi qu'à prioriser les approches de gestion puis les moyens d'intervention contre la renouée du Japon au Parc de la Chute-Montmorency afin d'intégrer ceux retenus au programme d'intervention.

Le programme est constitué de quatre étapes : état de la situation, identification des besoins, gestion de l'espèce exotique envahissante à l'aide d'une approche de gestion et d'un moyen d'intervention et surveillance et suivi. Le contexte idéal pour la gestion de cette plante doit permettre d'affaiblir progressivement celle-ci à un niveau permettant à la flore indigène de croître à nouveau. Il est recommandé pour l'établissement de préconiser une gestion pouvant être réalisée à l'interne afin de responsabiliser les employés quant à leurs tâches quotidiennes pouvant favoriser la prolifération de cette plante et développer une expertise. Ce faisant, la gestion par contrôle de la renouée du Japon à l'aide du fauchage devrait être considérée pour le Parc de la Chute-Montmorency.

## **REMERCIEMENTS**

Un sincère remerciement au directeur de cet essai, M. Stéphane Tanguay, d'avoir dirigé ce travail. Sa sincérité et sa rigueur dans ses commentaires, sa disponibilité pour les réunions et son expérience m'ont permis de livrer un travail avec beaucoup de fierté et d'accomplissement.

Je souhaite remercier Émilie pour sa patience légendaire et ses encouragements réconfortants. Son appui a été bénéfique pour la réalisation de ce travail.

Un grand merci à Jean-François pour avoir révisé la qualité du français de ce document. Ses commentaires ont permis de rendre ce travail plus compréhensible et crédible.

Merci à mon ami Newton pour son support et son écoute durant toute la rédaction de cet essai. À plusieurs reprises, sa présence a été une belle source de distraction.

Évidemment, la réalisation de ce travail a été bonifiée par le soutien de ma famille, de mes amis Michele et Guillaume et de mes collègues.

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES .....	4
1.1 Définition de termes.....	4
1.1.1 Espèce indigène.....	4
1.1.2 Espèce exotique.....	4
1.1.3 Espèce exotique envahissante.....	5
1.2 Problématique .....	6
1.2.1 Contexte général.....	6
1.2.2 Contexte canadien .....	7
1.3 Rôles et responsabilités.....	9
1.3.1 Gouvernement fédéral .....	10
1.3.2 Gouvernements provinciaux et territoriaux.....	11
1.4 Approche de gestion des espèces exotiques envahissantes.....	12
1.4.1 Éradication.....	14
1.4.2 Confinement.....	15
1.4.3 Contrôle.....	16
1.5 Moyens d'intervention contre des espèces exotiques envahissantes.....	16
1.5.1 Intervention physique/mécanique.....	17
1.5.2 Intervention chimique.....	17
1.5.3 Intervention biologique .....	18
1.5.4 Intervention par atténuation.....	20
1.6 Sensibilisation et éducation du public.....	20
2 RENOUÉE DU JAPON.....	22
2.1 Portrait québécois de la flore terrestre.....	22
2.2 Caractéristiques de la renouée du Japon .....	24
2.2.1 Historique de son introduction .....	24
2.2.2 Morphologie.....	25
2.2.3 Habitat .....	28
2.2.4 Intérêts pour les horticulteurs .....	28
2.3 Impacts et risques de dégradation des écosystèmes terrestres québécois.....	29
2.3.1 Environnementaux.....	29

2.3.2	Économiques .....	29
2.3.3	Sociaux .....	30
2.4	Rôles et responsabilités .....	30
2.4.1	Gouvernement canadien .....	30
2.4.2	Gouvernement québécois .....	31
2.4.3	Autres intervenants.....	31
2.5	Approches de gestion de la renouée du Japon.....	32
2.5.1	Éradication.....	33
2.5.2	Confinement .....	33
2.5.3	Contrôle .....	33
2.6	Moyens d'intervention contre la renouée du Japon.....	34
2.6.1	Intervention physique/mécanique.....	34
2.6.2	Intervention chimique.....	37
2.6.3	Intervention biologique .....	40
2.6.4	Intervention par atténuation.....	41
2.7	Critères de sélection .....	42
3	CONTEXTE DU PARC DE LA CHUTE-MONTMORENCY.....	44
3.1	Portrait de la Société des établissements de plein air du Québec.....	44
3.1.1	Parcs Québec .....	44
3.1.2	Réserves fauniques Québec.....	45
3.1.3	Centres touristiques du Québec .....	46
3.2	Portrait du Parc de la Chute-Montmorency.....	47
3.3	État de la situation.....	50
3.4	Identification des besoins.....	54
3.4.1	Valeur des secteurs affectés.....	54
3.4.2	Contraintes liées à la gestion .....	55
3.5	Gestion de plantes envahissantes réalisée au Parc de la Chute-Montmorency .....	57
3.5.1	Gestion de l'herbe à puce .....	58
3.5.2	Gestion de la renouée du Japon .....	60
4	APPROCHES DE GESTION ET MOYENS D'INTERVENTION À PRIVILÉGIER AU PARC DE LA CHUTE-MONTMORENCY .....	62
4.1	Priorisation des critères de sélection .....	62
4.1.1	Méthodologie.....	62

4.1.2	Poids des critères de sélection .....	63
4.2	Analyse des approches de gestion et moyens d'intervention possibles .....	65
4.2.1	Choix de l'approche de gestion .....	65
4.2.2	Choix du moyen d'intervention.....	67
4.3	Recommandations.....	70
4.3.1	Contrôle de la renouée du Japon à l'aide du fauchage .....	70
4.3.2	Surveillance et suivi .....	76
CONCLUSION .....		79
RÉFÉRENCES.....		82
ANNEXE – 1 PROJET DE MISE EN VALEUR AU PARC DE LA		
CHUTE-MONTMORENCY .....		90
ANNEXE – 2 LOIS FÉDÉRALES ET ENTENTES INTERNATIONALES RÉGISSANT LES		
ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES .....		91
ANNEXE – 3 CHEMINEMENT CRITIQUE FACE À UNE PROBLÉMATIQUE D'UNE		
ESPÈCE EXOTIQUE ENVAHISSANTE ÉTABLIE OU RÉPANDUE .....		92
ANNEXE – 4 TABLEAU MULTICRITÈRES DES APPROCHES DE GESTION .....		93
ANNEXE – 5 TABLEAU MULTICRITÈRES DES MOYENS D'INTERVENTION .....		94
ANNEXE – 6 ÉTABLISSEMENTS DE LA SÉPAQ.....		95
ANNEXE – 7 ARBRES VENDUS À RACINES NUES, EN MOTTE ET EN CONTENANT .....		96
ANNEXE – 8 SUGGESTION D'ÉCHÉANCIER POUR ASSURER UN SUIVI DU		
PROGRAMME D'INTERVENTION .....		98

## LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1	Abondance relative d'une EEE en fonction du temps et par rapport aux niveaux d'invasion théoriques possibles .....	15
Figure 2.1	Expansion de la renouée du Japon en Angleterre entre 1900, 1940, 1970 et 2012....	24
Figure 2.2	Distribution de la renouée du Japon en Amérique du Nord .....	25
Figure 2.3	Tiges de renouée du Japon durant la saison automnale et hivernale.....	26
Figure 2.4	Pousses de renouée du Japon au printemps.....	26
Figure 2.5	Renouée du Japon en floraison .....	26
Figure 2.6	Renouée du Japon perçant l'asphalte.....	27
Figure 2.7	Barrière physique contre la renouée du Japon .....	35
Figure 2.8	Intervention contre une population de renouées du Japon de faible superficie au Parc national du Bic .....	36
Figure 2.9	Fauchage de la renouée du Japon à la Ville de Montréal.....	37
Figure 2.10	Plants de renouée du Japon après l'application d'un herbicide.....	39
Figure 2.11	Psylle ( <i>Aphalara itadori</i> ) et champignon ( <i>Mycosphaerella sphaerulina</i> ) attaquant la renouée du Japon.....	41
Figure 3.1	Chute Montmorency .....	48
Figure 3.2	Projet de mise en lumière de la chute et de la falaise.....	49
Figure 3.3	Identification des pôles de peuplement de renouées du Japon au PCM.....	51
Figure 3.4	Renouées du Japon dans le pôle de peuplement A.....	52
Figure 3.5	Renouées du Japon dans le pôle de peuplement B.....	53
Figure 3.6	Renouées du Japon dans le pôle de peuplement C.....	53
Figure 3.7	Renouées du Japon dans le pôle de peuplement D.....	54
Tableau 1.1	Exemples d'introductions .....	5
Tableau 1.2	Nombres d'EEE présentes au Canada .....	8
Tableau 1.3	Les quatre objectifs de la SNEEE .....	10
Tableau 1.4	Exemples de mesures contre les EEE incluses dans la <i>Politique Internationale du Québec</i> .....	12
Tableau 1.5	Tableau multicritères des approches de gestion pour une EEE déjà établie .....	14
Tableau 1.6	Tableau multicritères des moyens d'intervention contre des EEE.....	17
Tableau 1.7	Catégories d'usage de pesticides .....	18
Tableau 1.8	Interventions biologiques.....	19

Tableau 2.1	Type d'activité des herbicides .....	38
Tableau 2.2	Herbicides utilisés contre la renouée du Japon .....	38
Tableau 2.3	Critères d'efficacité et de faisabilité pour l'évaluation d'une problématique d'EEE... 43	
Tableau 4.1	Tableau multicritères des approches de gestion.....	65
Tableau 4.2	Tableau multicritères des moyens d'intervention .....	67

## **LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES, ET DES SIGLES**

ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
BVSM	Bassin Versant Saint-Maurice
CABI	<i>Centre for Agriculture and Biosciences International</i>
CEDD	Commissaire à l'environnement et au développement durable
CREAT	Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue
CTQ	Centres touristiques Québec
CUDNR	<i>Cornell University Department of Natural Resources</i>
EEE	Espèces exotiques envahissantes
MAAARO	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MRI	Ministère des Relations internationales
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
PCM	Parc de la Chute-Montmorency
PEE	Plantes exotiques envahissantes
Sépaq	Société des établissements de plein air du Québec
SNEEE	<i>Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes</i>
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
USFWS	<i>United States Fish and Wildlife Service</i>
USGL	Union St-Laurent Grands Lacs

## INTRODUCTION

À l'échelle internationale, il existe plusieurs menaces pour la biodiversité. L'une d'entre elles est les espèces exotiques envahissantes (EEE), dont les impacts sur les habitats et les espèces indigènes sont graves et souvent irréversibles (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), 2012). Parmi les EEE recensées en Amérique du Nord, une proportion importante provient du règne végétal : on parlera donc de plantes exotiques envahissantes (PEE). Au Canada, il y a 1229 espèces végétales exotiques, représentant 24 % de l'ensemble des plantes vasculaires du pays; de ce nombre, 486 espèces sont considérées comme étant des PEE (Agence canadienne d'inspection des aliments ACIA, 2008a). La somme des impacts de ces PEE représente des coûts annuels de 2,2 milliards de dollars pour les contribuables canadiens (ACIA, 2012). Certaines PEE se sont tellement bien intégrées à leur nouvel environnement qu'elles ont supplanté des espèces indigènes et constituent une réelle menace à l'intégrité écologique (Parcs Canada, 2012). C'est le cas de la renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*, synonyme *Fallopia japonica*) qui figure parmi la centaine d'EEE les plus préoccupantes de la planète selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Jardin botanique de Montréal, 2010). En colonisant ses habitats de prédilection, la renouée du Japon forme des peuplements denses étouffant les espèces indigènes et affectant les espèces limitrophes à l'aide d'une toxine libérée par son système racinaire (*Cornell University Department of Natural Resources* (CUDNR), 2008). Cela a pour effet d'appauvrir la biodiversité.

Au Québec, la problématique des EEE concerne particulièrement la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq). Cette société d'État a un important rôle à jouer dans la protection de territoires protégés. Elle a pour mandat de gérer et de développer plus de 80 000 kilomètres carrés de territoire naturel public et des équipements touristiques distribués dans 16 régions administratives (Sépaq, 2012a). Étant donné que l'on associe la prolifération des EEE à la présence de l'homme, la Sépaq est confrontée à un important défi : maintenir l'équilibre entre la conservation du territoire et son accessibilité à la population, avec les risques de propagation des EEE que cela comporte.

Situé dans la ville de Québec, le Parc de la Chute-Montmorency (PCM) fait partie du réseau des Centres touristiques du Québec (CTQ) administré par la Sépaq. Cet établissement, localisé en milieu urbanisé, est confronté à une problématique spécifique de PEE : la renouée du Japon. La Sépaq ne dispose d'aucun outil spécifique pour gérer les EEE dans le réseau des CTQ. Étant donné

les nombreux désagréments associés à cette plante, la direction du PCM a tenté différentes méthodes de gestion à l'interne. Malheureusement, le résultat de ces actions est mitigé : la renouée du Japon prolifère toujours. Il n'y a donc présentement aucune méthode efficace pour gérer cette PEE au PCM. Or, si rien n'est fait, cette situation risque de s'aggraver avec le temps. En effet, le 24 avril 2012, le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, a fait une importante annonce concernant un plan d'investissement majeur pour la mise en valeur du PCM totalisant plus de 30 millions de dollars sur cinq ans. Le but est de développer « un pôle d'activités touristiques d'envergure internationale qui permettra de mettre en valeur ce site protégé, déjà classé en vertu de la Loi sur les biens culturels » (Sépaq, 2012b). Plusieurs projets seront donc bientôt entamés à l'échelle du site (voir annexe 1). Étant donné que l'on associe souvent cette plante aux milieux perturbés et aux anciens chantiers de construction, la direction du PCM sera impuissante face à la prolifération de cette plante (Jardin botanique de Montréal, 2010).

L'objectif général de l'essai consiste à développer, au final, un programme d'intervention contre la renouée du Japon au PCM. Pour ce faire, quatre objectifs spécifiques ont été développés. Le premier objectif est de comprendre le contexte, l'importance de la problématique et les principales approches de gestion et moyens d'intervention contre des EEE. Le deuxième objectif consiste à rassembler une base de connaissances et définir les principaux impacts de la renouée du Japon. Le troisième objectif est de présenter le contexte de la Sépaq dans lequel le PCM évolue en considérant la problématique de la renouée du Japon. Le dernier objectif consiste à prioriser les approches de gestion puis des moyens d'intervention contre la renouée du Japon au PCM afin d'intégrer ceux retenus au programme d'intervention.

Afin d'atteindre l'ensemble des objectifs, la recherche documentaire s'est basée sur une méthodologie favorisant des sources diversifiées crédibles, à jour, et en quantité suffisante. Concrètement, plusieurs livres, monographies, articles de périodiques, mémoires, thèses et sites Internet ont été consultés. Ces documents regroupent des organismes en lien avec les PEE et reconnus par le gouvernement du Canada (ACIA, 2008a) : les gouvernements fédéraux, territoriaux et provinciaux, les administrations municipales, les universités, les collèges et les centres de recherches gouvernementaux, les musées, les jardins botaniques et les herbiers, les sociétés et les groupes-conseils et les organisations non gouvernementales de l'environnement. Étant donné que les préoccupations par rapport aux PEE sont relativement récentes, les sources âgées de moins de 15 ans ont été priorisées, ce qui assure une information la plus à jour qui soit.

L'essai se divise en quatre chapitres. Le premier traite de la problématique des EEE et des principales approches de gestion et moyens d'intervention contre celles-ci, regroupés sous forme de tableaux. Le second chapitre a pour sujet la renouée du Japon, les risques de dégradation de l'écosystème terrestre québécois et les approches de gestion et moyens d'intervention contre cette PEE. Ce recensement permet d'identifier des critères de sélection. Le troisième chapitre aborde la situation spécifique du PCM et ses principales caractéristiques. Il permet de comparer les approches de gestion et moyens d'intervention contre la renouée du Japon inventoriés par rapport à ceux utilisés par le PCM et d'analyser, à l'aide des critères de sélection, les raisons pour lesquelles ceux-ci n'ont pas fonctionné. Le dernier chapitre de l'essai présente l'approche de gestion et le moyen d'intervention à privilégier au PCM à l'aide d'une grille d'analyse pondérée. Cette grille est réalisée à partir des critères de sélection pondérés en fonction du contexte spécifique du PCM et des tableaux des approches de gestion et moyens d'intervention.

## **1 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES**

L'objectif de ce premier chapitre est de comprendre le contexte, l'importance de la problématique et les principales méthodes de gestion des EEE. Il permettra d'élaborer deux tableaux : un à partir des approches de gestion des EEE et un autre tableau à partir des moyens d'intervention contre des EEE. Ces tableaux constitueront des outils essentiels permettant ultimement d'aborder une problématique spécifique d'EEE.

Le chapitre se divise en six sections : la définition de termes, la problématique, les rôles et législations gouvernementaux, les méthodes de gestion des EEE, les moyens d'intervention contre des EEE et la sensibilisation et éducation du public.

### **1.1 Définition de termes**

Il existe beaucoup de confusion au sujet de certains termes associés au contexte des EEE, à savoir espèce indigène, espèce exotique et espèce exotique envahissante. C'est pourquoi il importe de définir et d'expliquer les nuances entre ceux-ci.

#### **1.1.1 Espèce indigène**

Une espèce est un groupe d'individus qui partagent certains traits communs et qui sont capables de se reproduire (Parcs Canada, 2012). Pour être considérée comme indigène, une espèce doit se retrouver naturellement dans une région particulière. Selon Parcs Canada (*ibid.*), pour qu'une espèce soit considérée indigène, elle doit être originaire du Canada. Cela signifie qu'une espèce indigène a évolué pendant plusieurs milliers d'années, en territoire canadien, en s'adaptant à son milieu environnant et en faisant partie intégrante d'un écosystème local (Environnement Canada, 2011a).

#### **1.1.2 Espèce exotique**

À l'échelle de la planète, plusieurs espèces d'animaux, de plantes et de microorganismes ont réussi à se propager à l'extérieur de leur aire de distribution naturelle afin de s'établir dans un nouveau milieu. Parfois, certaines espèces courantes dans une région canadienne « sont introduites dans d'autres régions situées hors de leur aire de répartition naturelle, c'est-à-dire dans une autre région du pays où, historiquement, on ne les trouve pas. » (*ibid.*). Ces espèces peuvent également provenir d'un autre pays ou continent. Toutefois, d'après la définition donnée dans la décision VI/23 de la Convention sur la diversité biologique, pour qu'une espèce soit considérée comme étant exotique,

elle doit impérativement avoir été introduite directement ou indirectement par l'activité humaine (Gouvernement du Canada, 2004a).

### 1.1.3 Espèce exotique envahissante

Généralement, les espèces exotiques ne sont pas considérées comme étant une menace significative pour leurs nouveaux écosystèmes; c'est le cas, par exemple, de la marguerite (*Chrysanthemum leucanthemum*) au Québec (Environnement Canada, 2011a; Marie-Victorin, 1995). Toutefois, lorsque certaines espèces exotiques deviennent « des prédateurs, des concurrents, des sources de maladies et des hybrideurs » (Environnement Canada, 2011b) pouvant ultimement remplacer les autres espèces indigènes, il s'agit d'EEE (Parcs Canada, 2012). Selon la définition donnée dans la décision VI/23 de la Convention sur la diversité biologique, contrairement aux espèces exotiques, les EEE menacent l'environnement, l'économie et à la société (Gouvernement du Canada, 2004a).

En général, il existe certaines caractéristiques communes aux EEE; elles s'adaptent à une diversité d'habitats, ont des taux de reproduction élevés, ont peu de prédateurs naturels, résistent à l'éradication et se propagent sur de longues distances (Commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD), 2002).

Les EEE s'introduisent ou se répandent dans un nouvel écosystème à l'aide de différents vecteurs; il s'agit des voies d'entrée (Environnement Canada, 2011c). Ces voies d'entrée sont associées aux secteurs du commerce, du tourisme et des transports qui ont connu une forte progression au cours du dernier siècle, ayant pour effet de favoriser la prolifération des EEE à l'extérieur des limites géographiques naturelles (Wittenberg and Cock, 2001). Dans tous les cas, ces introductions peuvent être délibérées ou accidentelles (voir tableau 1.1) et autorisées ou illégales (Environnement Canada, 2011c).

**Tableau 1.1 : Exemples d'introductions** (inspiré de : Wittenberg and Cock, 2001, p. III-IV)

Introductions délibérées	Introductions accidentelles
Plantes introduites à des fins agricoles	Contamination des plantes de pépinières par les graines et les invertébrés
Plantes exotiques destinées à l'exploitation forestière	Les touristes et leurs bagages/équipements
Plantes ornementales	Organismes dans ou sur le bois
Contrôle biologique	Agents de contamination des graines

## 1.2 Problématique

Selon l'UICN (2011), les EEE constituent la deuxième menace mondiale pour la biodiversité, après la destruction des habitats. L'appauvrissement de la diversité écologique est associé à de nombreuses conséquences : une augmentation considérable des coûts pour la pêche, l'agriculture, la foresterie, et les autres entreprises humaines; une diminution de la santé humaine notamment à cause de maladies virulentes; une amplification des catastrophes naturelles; une fragilisation et une homogénéisation des écosystèmes; une augmentation de la fréquence des crises alimentaires; des disparitions d'espèces; une diminution de la productivité de biens naturels essentiels à l'homme; une atteinte à l'identité culturelle de plusieurs pays ou régions, notamment à cause de l'homogénéisation des paysages, etc. (Wittenberg and Cock, 2001; Tanguay, s.d.). De plus, plusieurs études de cas portant sur des EEE démontrent la relation entre l'appauvrissement de la biodiversité et une diminution de la santé humaine, surtout pour les populations vivant sur des îles de faibles superficies (Wittenberg and Cock, 2001). Peu importe le pays ou la région, la problématique est la même. Toutefois, les répercussions environnementales, économiques et sociales en lien avec la problématique varient dépendamment de la situation du pays ou de la région. C'est la raison pour laquelle cette problématique doit être expliquée d'abord dans un contexte général puis spécifique à la situation canadienne.

### 1.2.1 Contexte général

Les répercussions environnementales, économiques et sociales, associées à la problématique des EEE, sont interreliées.

Les répercussions environnementales des EEE sont souvent graves et irréversibles (CEDD, 2002).

Selon le MRNF (2012), il existe trois principales répercussions indissociables :

« Dégradation des écosystèmes ; modification de la structure et de la composition des communautés (prédation ou compétition avec les espèces indigènes); perte des fonctions des écosystèmes bénéfiques aux humains (services écologiques). » (*ibid.*)

Les EEE ont des impacts sur les fonctions écologiques assurées par la faune et la flore indigène, par exemple : « la rétention du sol, le maintien de la qualité de l'eau et la consommation du dioxyde de carbone par les végétaux en croissance » (CEDD, 2002, p. 3). Ces interactions entre les EEE et le biote indigène ont des répercussions dans l'équilibre des écosystèmes pouvant causer leur dégradation (MRNF, 2012). Ultimement, il y a un risque pour l'homme de perdre différents biens et

services écologiques qui lui sont bénéfiques, par exemple : le contrôle de parasites, la pollinisation, la production d'oxygène et purification de l'air, etc. (Tanguay, s.d.).

Les principales répercussions économiques des EEE ont pour cause les coûts engendrés par les dommages et les contrôles de celles-ci (MRNF, 2012). Certaines espèces indigènes ont une grande valeur commerciale (bois d'œuvre, pâtes et papiers, tourisme, etc.) et, lorsque les EEE les endommagent ou les détruisent, cela peut avoir de fâcheuses conséquences sur les exportations d'un pays. Si une espèce exportée commercialement est infestée, infectée ou détruite par une EEE, cela peut dissuader les acheteurs et occasionner des pertes de revenus élevées (ou significatives) pour les exportateurs (CEDD, 2002). À l'échelle internationale, ces coûts équivalent à environ 5 % du produit intérieur brut (MRNF, 2012).

Au niveau social, les conséquences peuvent être néfastes pour les paysages caractérisant une région, la santé humaine, les loisirs et l'identité culturelle d'une région. Par exemple, plusieurs régions du monde (l'Australie, la Californie, la Colombie-Britannique, Hawaï, l'île de la Réunion, la Nouvelle-Zélande, le Pérou et le Sri Lanka) sont sérieusement affectées par l'ajonc commun (*Ulex europaeus*), une PEE dont les feuilles sont remplacées par des épines acérées rendant l'arbuste impénétrable et très inflammable. Résultat, certains des plus beaux paysages de ces régions sont maintenant dominés exclusivement par cette PEE; des zones de parcs nationaux ne sont plus accessibles aux visiteurs; certains animaux faisant la fierté de la région, par exemple le léopard, désertent les territoires affectés par cet arbuste piquant; cette PEE est le principal responsable d'incendies de broussailles dévastateurs, par exemple l'incendie de décembre 2001 en Nouvelle-Galles-du-Sud en Australie. (Hodgson, 2002)

### **1.2.2 Contexte canadien**

Un nombre important des EEE établies au Canada figurent sur la liste de l'UICN regroupant une centaine d'EEE les plus préoccupantes de la planète (voir tableau 1.2) (Gouvernement du Canada, 2004a). Selon Environnement Canada, l'augmentation des échanges commerciaux est le principal responsable de l'introduction des EEE au pays (Zoo de Granby, 2012). Cela explique, en partie, la raison pour laquelle les Grands Lacs abritent plus de 160 EEE et figurent parmi les écosystèmes les plus affectés par celles-ci au pays. En effet, les Grands Lacs sont une importante porte d'entrée pour les échanges commerciaux du pays. Ainsi, les EEE peuvent être facilement diffusées sur de grandes distances grâce aux nombreux cours d'eau tributaires des Grands Lacs et aux réseaux ferroviaires et autoroutiers d'un océan à l'autre.

**Tableau 1.2 : Nombres d'EEE présentes au Canada** (compilation d'après : l'ACIA, 2008a; Zoo de Granby, 2012)

Espèces	Nombres
Insectes	181
Oiseaux	24
Mammifères	26
Reptiles	2
Amphibiens	4
Poissons d'eau douce et mollusques	55
Plantes	473
Total	765

Selon le rapport du CEDD (2002) à la Chambre des communes, la menace de la biodiversité associée aux EEE est particulièrement préoccupante pour le Canada, étant donné qu'il s'agit d'un pays dont une grande partie des revenus est issue des exportations de ressources naturelles et de produits agricoles.

Selon une étude préliminaire canadienne portant sur 16 EEE, l'impact économique de celles-ci représente entre 13,3 et 34,5 milliards de dollars par an et est principalement associé aux industries agricoles et forestières (*ibid.*). Cette menace envers certaines espèces indigènes ayant une valeur commerciale a des répercussions sur les exportations. En effet, les Américains sont préoccupés par le contexte canadien et cela a eu pour conséquence que le *National Plant Board* des États-Unis a recommandé, dans son rapport de 1999 intitulé *Safeguarding American Plant Resources*, davantage de mesures visant un contrôle plus sévère envers les importations canadiennes (*ibid.*). Cette situation est particulièrement inquiétante pour le Canada, car plusieurs emplois dépendent de l'exploitation des espèces indigènes (MRNF, 2012).

Au niveau social, l'homogénéisation de paysages distinctifs de certaines régions constitue une menace réelle au Canada. Par exemple, à Montréal, le Mont-Royal, localisé au cœur du milieu urbain, est constitué d'une communauté d'érables à sucre (érablière à caryers et érablière à chênes rouge) affectée par une EEE. Cette icône paysagère, attirant de nombreux visiteurs, est :

« un joyau culturel et naturel à protéger et à montrer avec fierté. Aucune autre érablière n'est plus visitée que celle du Mont-Royal. Or, l'érablière à sucre constitue un écosystème unique au monde. » (Laboratoire de dynamique végétale de l'Institut de recherche en biologie végétale, 2008, p.6)

L'automne venu, ce parc urbain se métamorphose grâce aux nuances des couleurs spectaculaires de l'érablière visibles à plusieurs kilomètres et reconnues à travers le monde. Pourtant, l'érablière du Mont-Royal est hautement menacée par une PEE, soit l'érable de Norvège (*Acer platanoides*). La régénération agressive de cette PEE supprime celle de l'érable à sucre et constitue « la forêt de demain. » (Laboratoire de dynamique végétale de l'Institut de recherche en biologie végétale, 2008, p.7). Cet arbre ne produit pas les coloris automnaux de l'érable à sucre et ne peut pas produire de sirop d'érable. Au niveau social, la diminution des populations d'érables à sucre sur le Mont-Royal représente une importante perte pour ce parc ayant une immense valeur patrimoniale et culturelle et permettant à la population urbaine d'avoir un contact privilégié avec cet écosystème. (*ibid.*)

Ce cas concret et sensible pour les Québécois de répercussions sociales d'une EEE n'est pas unique au pays. Il existe plusieurs autres écosystèmes ayant une importante valeur culturelle pour le pays ou une région qui sont menacés par une EEE. Par exemple, en Colombie-Britannique, le lieu historique national de *Fort Rodd Hill*, reconnu pour son rare écosystème de chênes de Garry, est menacé par diverses EEE (Parc Canada, 2004).

### **1.3 Rôles et responsabilités**

En 2001, les ministres fédéraux et provinciaux responsables de la faune, des forêts, des pêches et de l'aquaculture ont réclamé « l'élaboration d'un plan provisoire pour contrer la menace posée par les espèces exotiques envahissantes » (ACIA, 2008a). De plus, en 2002, le rapport du CEDD à la Chambre des communes a sévèrement critiqué le gouvernement fédéral :

« L'intervention du gouvernement fédéral dans le dossier des espèces envahissantes qui menacent les écosystèmes, les habitats et les espèces du Canada n'est pas efficace... Si aucune mesure n'est prise, les coûts augmenteront et, comme les espèces exotiques envahissantes sont une des principales causes de la perte de biodiversité, la réserve de ressources biologiques du Canada continuera à s'appauvrir ». (CEDD, 2002, p. 1)

Cela a eu pour conséquence l'adoption, en 2002, de la *Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes* (SNEEE). Cette stratégie se décline en quatre objectifs (voir tableau 1.3).

**Tableau 1.3 : Les quatre objectifs de la SNEEE** (inspiré de : Gouvernement du Canada, 2004a, p.3)

Compétences	Objectifs
Fédérale	Prévenir les introductions nuisibles, intentionnelles ou non
Fédérale	Détecter et identifier les nouveaux envahisseurs avant la frontière et à l'entrée
Fédérale	Intervenir rapidement dès la détection de nouveaux envahisseurs
Provinciale	Gérer les espèces exotiques qui sont établies ou se répandent

Étant donné la prise de conscience relativement récente vis-à-vis la problématique de la prolifération des EEE introduites au Canada, les rôles et responsabilités des différents paliers de gouvernance en matière de gestion des forêts, des pêches et de l'aquaculture, de l'agriculture et des espèces sauvages, ont dû être définis dans la SNEEE en se basant sur les compétences du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux et territoriaux et les objectifs de la SNEEE (Gouvernement du Canada, 2004a). Ultimement, les rôles et compétences de chacune de ces instances seront traduits dans des plans d'action ou politiques gouvernementales (*ibid.*). Toutefois, ce récent partage de responsabilités entre le gouvernement fédéral et provincial n'est pas clairement défini, car beaucoup d'interventions en lien à une problématique d'EEE nécessitent la participation de plusieurs intervenants, selon le ou les secteurs d'activités concernés (ACIA, 2008a; CEDD, 2002). Par exemple, à Montréal, le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a participé avec l'ACIA à l'éradication d'une PEE, l'ériochloé velue (*Eriochloa villosa*), découverte en 2000 (ACIA, 2008a).

### 1.3.1 Gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral est le responsable en matière de commerce international et interprovincial. Il a donc le pouvoir de protéger les différentes voies d'entrées des EEE en territoire canadien en faisant de la prévention, de la détection précoce et des interventions rapides. Le gouvernement fédéral a l'autorité pour autoriser ou interdire diverses introductions intentionnelles d'espèces dans de nombreux secteurs d'activités nécessitant une certification ou une inspection. (Gouvernement du Canada, 2004a)

Tel que présenté dans la SNEEE, la problématique des EEE constitue « un enjeu horizontal » (*ibid.*, p. 33) nécessitant une participation de la part de la majorité des ministères et organismes fédéraux. Cela se reflète dans de nombreuses lois et ententes internationales régissant les EEE (voir annexe 2). (*ibid.*)

### 1.3.2 Gouvernements provinciaux et territoriaux

Les provinces et les territoires sont les principaux propriétaires fonciers et gestionnaires des forêts, des parcs, des espèces sauvages, de l'agriculture et des pêches en eau douce. Ils sont donc en mesure de jouer un rôle important dans la gestion de la prolifération des EEE établies. C'est la raison pour laquelle ces instances gouvernementales ont le pouvoir d'interdire ou d'autoriser les introductions intentionnelles d'EEE sur les terres publiques et privées. Toutefois, selon les juristes, la capacité d'application des différentes compétences entre les ministères présente des lacunes et est souvent limitée. L'une des principales raisons est le manque de financement alloué à cette problématique, dont le budget varie grandement entre les provinces et territoires. (Gouvernement du Canada, 2004b)

Depuis 2006, le Québec a inclus des actions visant la lutte aux EEE dans le plan d'action de la *Politique Internationale du Québec*. Concrètement, il s'agit de la seule mesure regroupant en un seul comité tous les ministères impliqués dans la problématique des EEE : le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), le MRNF, le MAPAQ, le Ministère des Transports, le Ministère de la Santé et des Services sociaux et le Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (Ministère des Relations internationales (MRI), 2011). Ce comité ministériel a pour but de développer une vision d'ensemble par rapport à la problématique des EEE afin d'élaborer une stratégie provinciale en lien avec la SNEEE (*ibid.*). Même si certains ministères, comme le MDDEP et le MRNF, proposent déjà en commun des mesures contre certaines EEE, le Québec en est encore à l'étape initiale du processus, comme en témoigne la mesure 27 du plan d'action de la *Politique Internationale du Québec* (voir tableau 1.4). Étant donné sa mission de « protection de l'environnement et de la conservation de la biodiversité » (MDDEP, 2012), c'est le MDDEP qui a été désigné comme étant le responsable de ce comité (MRI, 2011). Du fait que le plan d'action de cette politique se termine en 2014, aucun bilan des différentes mesures n'a encore été publié (*ibid.*).

**Tableau 1.4 : Exemples de mesures contre les EEE incluses dans la *Politique Internationale du Québec* (tiré de : MRI, 2011, p.14)**

Mesure #27: Renforcer la coopération en matière de lutte contre les EEE	
1	Poursuivre le développement du réseau d'échanges sur les EEE;
2	Poursuivre l'implantation de la banque de données;
3	Prévenir l'introduction de nouvelles espèces en mettant sur pied un réseau de détection et d'intervention rapide contre les EEE;
4	Amorcer l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action québécois sur les EEE qui tiennent compte de la stratégie canadienne et de celles des États américains limitrophes.

#### 1.4 Approche de gestion des espèces exotiques envahissantes

La SNEEE est une réponse du Canada face à la menace des EEE. Elle a pour but d'établir un cadre de référence pour les stratégies d'intervention contre les EEE au Canada afin de diminuer les risques associés à celles-ci pour l'environnement, l'économie et la société (Gouvernement du Canada, 2004a). Ce cadre de référence constitue la base des approches de gestion des EEE.

Il existe cinq différentes approches de gestion des EEE ordonnées et reconnues à l'échelle internationale : prévention, détection, éradication, confinement et contrôle (Wittenberg and Cock, 2001).

La meilleure façon de contrer une EEE non établie est la prévention : « cela constitue la première ligne de défense, proposant le meilleur rapport coût/efficacité, contre l'invasion par les espèces exotiques » (*ibid.*, p. 50). La prévention a pour objectif d'identifier et d'évaluer les risques associés aux EEE, aux diverses zones géographiques et voies d'entrée (Olivier, 2012). Les actions visant des mesures préventives sont généralement plus efficaces que les actions dont le but est de réparer les dégâts occasionnés par l'établissement d'une EEE (CEDD, 2002). Les mesures préventives visent spécifiquement les différentes voies d'entrées des EEE.

Il existe deux principaux moyens d'intervention pour la prévention: une vérification efficace aux frontières et l'éducation et la sensibilisation du public (voir section 1.6) (Wittenberg and Cock, 2001). Pour le premier moyen, il s'agit de réaliser des inspections et des interceptions des marchandises avant le franchissement de la frontière afin de vérifier le statut de ces introductions (autorisées ou illégales) et détecter les introductions accidentelles ou intentionnelles (Gouvernement du Canada, 2004a). En amont, des études de risques doivent être réalisées pour chaque nouvelle espèce introduite et dans certains cas, interdire l'importation de celles-ci. L'ensemble des espèces

autorisées et interdites doit être répertorié par secteur dans une base de données facilitant la diffusion à l'ensemble des intervenants concernés; et les marchandises présumées contaminées par une espèce exotique doivent être traitées en conséquence (Wittenberg and Cock, 2001).

Malgré la prévention, les EEE parviennent quand même à pénétrer les frontières. C'est la raison pour laquelle il est primordial de détecter et d'identifier ces EEE avant qu'elles ne s'installent dans les écosystèmes. Toutefois, certaines espèces ayant traversé la frontière ne seront jamais capables de s'établir et seul un faible pourcentage de celles qui se sont établies constituera réellement une menace pour la diversité biologique (*ibid.*). Certains sites clés devraient être visés par des campagnes de détection, par exemple les aires protégées, les aéroports, les ports et les écosystèmes urbains et agricoles (Gouvernement du Canada, 2004a). Le principal inconvénient de ce moyen d'intervention concerne la compétence du personnel réalisant les campagnes de détection. En effet, seul un personnel bien formé pour l'identification des espèces non indigènes doit réaliser les activités de détection afin d'identifier correctement les EEE (Wittenberg and Cock, 2001).

Dans le cas des EEE qui n'ont pas pu être détectées à temps, il importe de réagir le plus rapidement possible à l'aide d'un programme d'intervention, avant qu'elles ne s'établissent ou se répandent davantage (Gouvernement du Canada, 2004a). Le principal objectif du programme d'intervention est de conserver l'intégrité écologique de l'écosystème ou de le réhabiliter (Wittenberg and Cock, 2001). Le programme d'intervention est constitué de quatre étapes ordonnées (voir annexe 3): état de la situation, identification des besoins, choix de l'approche de gestion et surveillance et suivi (*ibid.*; Bibeau, 2010).

La première étape du programme d'intervention consiste à évaluer la situation existante (voir section 3.2 et 3.3) en formulant le but de l'intervention; en décrivant les conditions environnementales, les limites géographiques, l'utilisation, les parties prenantes et l'historique du site; en identifiant l'étendue, la qualité, les EEE présent et les espèces indigènes menacées dans le secteur visé (Wittenberg and Cock, 2001; *United States Fish and Wildlife Service (USFWS)*, 2009).

La seconde étape est l'identification des besoins (voir section 3.4). Les EEE identifiées doivent être classées par priorité d'intervention en fonction de la superficie affectée par celles-ci, ses impacts, la valeur de l'écosystème infesté et les contraintes liées à la gestion (*ibid.*). Selon l'analyse, les EEE sont classées en quatre catégories, en ordre de priorité d'intervention :

« Les espèces hautement prioritaires sont celles qui sont présumées envahissantes ou connues comme telles, même si elles sont encore en petit nombre, les espèces capables de bouleverser les processus des écosystèmes, les espèces résidant dans les zones à haute valeur en matière de conservation et celles qui sont susceptibles d’être bien maîtrisées ». (Wittenberg and Cock, 2001, p. 128)

La troisième étape du programme d’intervention est celle de la gestion de l’EEE déjà établie. Pour ce faire, une approche de gestion doit être choisie. Les experts reconnaissent trois approches, classées théoriquement en ordre prioritaire d’intervention, pour une EEE déjà établie : l’éradication, le confinement et le contrôle (Environnement Canada, 2012; USFWS, 2009).

Ultimement, le choix de l’approche de gestion s’appuie sur des critères de sélection identifiés en fonction de l’EEE (voir tableau 1.5) (Bibeau, 2010).

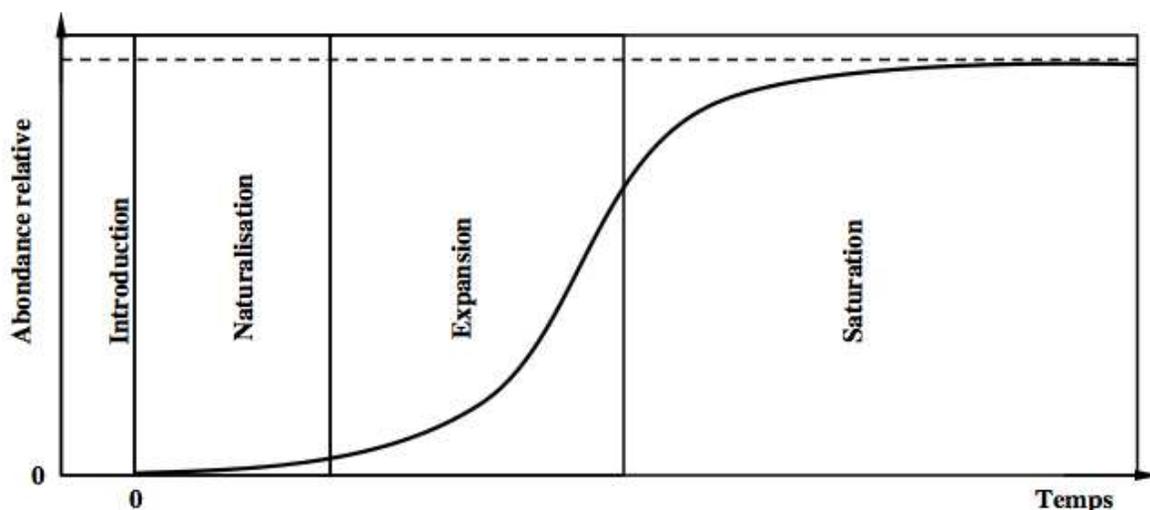
**Tableau 1.5 : Tableau multicritères des approches de gestion pour une EEE déjà établie**  
(compilation d’après : Gangbazo, 2004, p.43; Benoit, 2012, p.37)

Approches	Critères de sélection	
	...	...
Éradication		
Confinement		
Contrôle		

### 1.4.1 Éradication

Lorsqu’il n’y a plus d’espoir par rapport aux approches de prévention et détection, l’éradication est l’approche la plus efficace pour réhabiliter un habitat envahi par une EEE (Veitch and Clout, 2002). Cette approche consiste à éradiquer toute la population d’une EEE dans le territoire visé par le programme d’intervention (ACIA, 2008a). Il s’agit de la seule approche de gestion permettant l’atteinte de l’objectif principal du programme d’intervention : lorsque réussi, l’EEE est complètement éliminée, permettant un rétablissement complet de l’habitat envahi (Wittenberg and Cock, 2001). Cette approche est la plus appréciée par la population et les politiciens pour l’intervention précise et convaincante (Wittenberg and Cock, 2001). Pour ce faire, certains éléments doivent être considérés. L’EEE doit être détectée au stade initial de l’invasion afin d’intervenir rapidement, sinon les risques d’échec sont élevés (Veitch and Clout, 2002). Cela correspond au moment de la phase de la naturalisation et au début de celle de l’expansion (voir figure 1.1) (Benoit, 2012). Ainsi, les populations d’EEE bien établies et largement répandues ne se prêtent pas à cette approche, car l’éradication de tous les individus doit être réalisable (*ibid.*). Aussi, l’EEE ne doit pas

pouvoir immigrer d'un site à un autre pendant la mise en œuvre du programme d'intervention, sans quoi cette approche est vouée à l'échec (Wittenberg and Cock, 2001).



**Figure 1.1 : Abondance relative d'une EEE en fonction du temps et par rapport aux niveaux d'envahissement théoriques possibles** (tiré de : Benoit, 2012, p.9)

L'éradication d'une population d'EEE occasionne souvent des dégâts pour les espèces non ciblées (Veitch and Clout, 2002). C'est la raison pour laquelle cette approche nécessite des intervenants ayant d'excellentes connaissances de ce type d'intervention (Wittenberg and Cock, 2001). De plus, cette approche exige beaucoup de temps et nécessite une analyse précise des coûts et de la probabilité de succès, sinon cela risque d'être coûteux et inutile, car l'EEE se développera de nouveau (*ibid.*). Le financement doit être suffisant durant tout le processus, mais lorsque réussie, cette approche a le meilleur rapport efficacité/prix et n'occasionne pas de coût à long terme (*ibid.*).

#### 1.4.2 Confinement

Lorsque l'approche d'éradication n'est pas possible pour différentes raisons, celle du confinement constitue la seconde meilleure option (*ibid.*). L'objectif de cette approche est de circonscrire la prolifération d'une EEE et de confiner la population dans un secteur précis (*ibid.*). L'une des raisons justifiant l'utilisation de cette approche est la protection d'un écosystème ayant des caractéristiques (physiques ou biologiques) particulières, en attendant d'utiliser d'autres moyens d'intervention (Zavaleta et autres, 2001). Cette approche se compare à l'éradication, car l'élimination des individus est réalisée lorsque ceux-ci se développent à l'extérieur de la zone de confinement afin de contrer la prolifération (Wittenberg and Cock, 2001). De plus, comme l'éradication, l'approche du confinement est réalisable uniquement au début de la phase

d'apparition d'une EEE, autrement dit au moment de la naturalisation et au début de l'expansion (voir figure 1.1) (Benoit, 2012). Ainsi, cette approche nécessite une détection rapide des secteurs infectés par l'EEE et celle-ci doit impérativement se disperser lentement et sur de faibles distances (Wittenberg and Cock, 2001). À long terme, cette approche est coûteuse et nécessite une attention et une surveillance constante à la frontière des secteurs de confinement (Wittenberg and Cock, 2001).

### **1.4.3 Contrôle**

Après l'approche de confinement, celle du contrôle reste la meilleure solution afin de diminuer les impacts des EEE sur la biodiversité de l'écosystème (*ibid.*). Le principal objectif de cette approche est de : « ramener à long terme la densité et l'abondance des espèces exotiques envahissantes à un seuil préétabli qui soit acceptable » (*ibid.*, p. 145). Ainsi, les effets négatifs occasionnés par l'EEE sous ce seuil sont jugés comme étant acceptables par rapport aux impacts sur la biodiversité, l'économie et la société. Si le contrôle de l'EEE réduit sa population sous le seuil préalablement déterminé, cela permettrait aux espèces indigènes de proliférer à nouveau (*ibid.*). Si l'on souhaite utiliser cette approche dans un écosystème affecté par une EEE, il importe de réaliser une étude portant sur la biodiversité de l'habitat infecté, afin d'évaluer le niveau de tolérance de l'écosystème (Mehta et autres, 2007). Cette approche a été adoptée dans de nombreux pays et connaît un bon taux de succès pourvu que la population d'EEE soit faible, car même si cette approche nécessite de faibles coûts d'investissement, elle est dispendieuse à long terme (Wittenberg and Cock, 2001). Le principal risque d'échec associé à cette approche est le manque d'engagement ou de financement, ayant pour conséquence que les EEE proliféreront à nouveau (*ibid.*).

## **1.5 Moyens d'intervention contre des espèces exotiques envahissantes**

Lorsque l'approche de gestion pour une problématique d'une EEE déjà établie a été choisie, il faut déterminer le moyen d'intervention. Il existe quatre moyens d'intervention: physique/mécanique, chimique, biologique et par atténuation. Ultimement, le choix du moyen d'intervention s'appuie sur des critères de sélection identifiés en fonction de l'EEE (voir tableau 1.6). (Wittenberg and Cock, 2001)

**Tableau 1.6 : Tableau multicritères des moyens d'intervention contre des EEE** (compilation d'après : Gangbazo, 2004, p.43; Benoit, 2012, p.37)

Moyens d'interventions	Critères de sélection	
	...	...
Physique/mécanique		
Chimique		
Biologique		
Par atténuation		

### 1.5.1 Intervention physique/mécanique

L'intervention physique consiste à retirer manuellement, ou à l'aide d'outils, l'EEE de l'habitat (Wittenberg and Cock, 2001). L'intervention physique doit être effectuée par des individus compétents et capables d'utiliser la technique la mieux adaptée à la situation (*ibid.*). Toutefois, dans les pays industrialisés, la main-d'œuvre et les outils sont plus coûteux et c'est la raison pour laquelle, lorsque possible, le bénévolat doit être considéré comme étant un élément-clé à la réussite (USFWS, 2009). Le principal désavantage de l'intervention physique est qu'elle nécessite un travail assidu et répétitif durant plusieurs années afin d'éliminer les EEE (Wittenberg and Cock, 2001). Aussi, si des équipements ont été requis pour l'intervention d'une EEE, les intervenants doivent impérativement s'assurer de décontaminer ceux-ci afin de ne pas propager le problème dans d'autres zones non infectées (Ruiz and Carlton, 2003). Le taux de succès d'une intervention physique est supérieur lorsque les secteurs sont infectés sur de faibles superficies (Wittenberg and Cock, 2001).

### 1.5.2 Intervention chimique

L'intervention chimique est réalisée à l'aide de pesticides. La majorité des pesticides peuvent être classés en fonction de la cible qu'ils visent (voir tableau 1.7). Leur origine est soit organique (contenant du carbone) ou inorganique. Les pesticides d'origine organique sont classés en trois groupes : « pesticides de synthèse (développés en laboratoire et produits en usine), pesticides naturels (d'origine animale, microbienne ou végétale) et micro-organismes » (MDDEP, 2002a). Les pesticides inorganiques sont quant à eux composés majoritairement de minéraux (*ibid.*).

**Tableau 1.7 : Catégories d'usage de pesticides** (tiré de : MDDEP, 2002a)

Catégories d'usage	Cibles visées
Acaricide	Acariens
Avicide	Oiseaux
Insecticide	Insectes
Herbicide	Plantes indésirables
Fongicide	Champignons microscopiques causant des maladies des plantes
Piscicide	Poissons
Rodenticide	Rongeurs
Molluscicide	Mollusques terrestres
Nématicide	Nématodes causant des maladies des plantes

Historiquement, ces produits ont été développés pour l'industrie agricole afin de contrer les organismes jugés indésirables pour la production alimentaire et pour l'éradication d'organismes transmetteurs de maladies. Le développement de nouveaux pesticides est un processus long et coûteux et, pour ces raisons, il est peu probable qu'un pesticide soit développé pour une EEE spécifique. Toutefois, il existe de nombreux pesticides développés pour l'industrie agricole, horticole et forestière pouvant être utilisés contre les EEE. Ces produits coûteux comportent quelques désavantages, notamment la nécessité de procéder à plusieurs applications, affectant possiblement des espèces non ciblées et permettant à de nombreuses autres d'augmenter leur résistance face à ces pesticides chimiques. Cet inconvénient oblige l'utilisateur à augmenter la concentration du produit ou à le substituer par un autre. De plus, les pesticides chimiques ont souvent une connotation négative auprès de la population, pouvant contraindre l'application du programme d'intervention. Pour ces différentes raisons, une intervention chimique contre une EEE doit être réalisée par du personnel qualifié ayant une excellente compréhension de la problématique. Préférentiellement, une étude doit déterminer quel pesticide est le plus efficace contre l'EEE ciblée tout en ayant le moins d'impact sur les espèces non ciblées. Aussi, il importe de se renseigner sur la réglementation du produit et sur la méthode d'application. (Wittenberg and Cock, 2001)

### **1.5.3 Intervention biologique**

L'intervention biologique a pour objectif d'éliminer des espèces nuisibles à l'aide d'ennemis naturels ou de substances synthétisées naturellement. Il existe plusieurs façons d'intervenir biologiquement contre une population d'EEE et celles-ci sont regroupées en deux catégories : « celles qui ont une viabilité autonome et celles qui ne présentent pas cette caractéristique. » (voir tableau 1.8) (*ibid.*, p. 157).

**Tableau 1.8 : Interventions biologiques** (tiré de : Wittenberg and Cock, 2001, p. 157-158)

Viabilité autonome	Viabilité non autonome
Introduction d'ennemis naturels (contrôle biologique classique);	Introduction de mâles stériles afin de nuire à l'accouplement;
Élevage en grand nombre d'ennemis naturels introduits en périodes d'irruption d'infestation;	Augmenter la résistance d'un organisme hôte;
Renforcer les populations de prédateurs et de parasitoïdes indigènes (gestion de l'habitat environnemental).	Produit chimique synthétisé par des organismes vivants;
	Envahir une population d'EEE avec des organismes prédateurs, parasitoïdes stériles et non adaptés à l'écosystème.

L'intervention biologique classique constitue le moyen d'intervention le plus sécuritaire, le plus économique et le plus permanent (Wittenberg and Cock, 2001). Il est de plus préférable lorsqu'il y a une problématique d'EEE dans une aire de conservation interdisant l'utilisation de pesticides, à cause de son faible impact environnemental (*ibid.*). Toutefois, afin d'être utilisée de façon sécuritaire et de ne pas introduire malencontreusement une nouvelle EEE pouvant nuire à des espèces indigènes non ciblées, l'intervention biologique classique doit respecter des protocoles, tel que le *Code de conduite pour l'importation et le lâcher des agents exotiques de lutte biologique* de la *Convention internationale sur la protection* (Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux, 1996). Aussi, une intervention biologique doit impérativement être jumelée à des actions de surveillance et de suivi à long terme de l'EEE, et particulièrement de l'organisme introduit afin d'évaluer son impact dans son nouvel habitat et de la contrer au besoin (Simberloff and Stiling, 1996).

Le principal inconvénient de l'intervention biologique classique est l'efficacité incertaine des ennemis naturels sur les populations établies d'EEE, notamment à cause de la variation du délai d'établissement des ennemis naturels dans leur nouvel écosystème. Parmi l'ensemble des moyens d'intervention, il s'agit du seul ne pouvant pas être jumelé à une approche de gestion par éradication. En effet, malgré les nombreux avantages indéniables de l'intervention biologique classique, celle-ci n'est pas recommandée si l'on souhaite gérer une problématique d'EEE à l'aide de l'éradication. Ce moyen d'intervention permet de réduire la population d'EEE à un niveau tolérable, car un rapport d'équilibre dynamique s'établit entre la population d'EEE et ses ennemis naturels introduits. Il s'agit de la théorie de l'autorégulation naturelle d'une population. (Wittenberg and Cock, 2001)

#### **1.5.4 Intervention par atténuation**

L'atténuation est considérée comme étant un moyen d'intervention intermédiaire pouvant être jumelé à d'autres ou de dernier recours (Wittenberg and Cock, 2001). Le principal objectif est d'atténuer les conséquences de l'EEE sur la biodiversité de l'habitat, de manière à concentrer ses efforts sur les espèces indigènes menacées par celle-ci (*ibid.*). Par exemple, une espèce menacée d'extinction et localisée dans une zone affectée par une EEE pourrait être déplacée dans une autre zone qui n'est pas affectée (*ibid.*). Ce moyen d'intervention nécessite peu de personnel, est peu coûteux et est souvent associé à des groupes d'intérêts évoquant le principe de précaution, par opposition aux risques potentiels associés aux autres moyens d'intervention comme, par exemple, l'introduction d'une nouvelle espèce comme moyen d'intervention biologique classique (Ricciardi and Simberloff, 2008).

#### **1.6 Sensibilisation et éducation du public**

La SNEEE accorde beaucoup d'importance à la participation du public à toutes les étapes de la gestion d'une problématique d'EEE (voir annexe 3). Pour ce faire, le gouvernement du Canada mise sur l'éducation, la sensibilisation et la participation de la population. Le cheminement n'est pas le même, selon qu'il s'agit d'une problématique d'EEE établie ou non. (Environnement Canada, 2012)

Au niveau de la prévention et de la détection, la SNEEE propose des moyens d'intervention visant les principales voies d'entrée dans les cas où l'invasion dépend des choix des consommateurs par exemple des campagnes de sensibilisation pour les voyageurs, des programmes d'études et des portails d'information tel que le site Internet des EEE du gouvernement du Canada (2010).

Lorsqu'il s'agit d'une problématique d'EEE établie, la population a un important rôle à jouer dans le programme d'intervention et doit être intégrée dans le processus et considérée parmi les parties prenantes dès le départ, sinon il y a un risque important que le programme avorte (USFWS, 2009). En effet, il existe plusieurs cas de programmes d'intervention contre une EEE qui ont dû être abandonnés pour ne pas avoir suffisamment considéré la population et les différents groupes d'intérêts dans le processus, notamment pour des projets d'éradication de mammifères à fourrure ou de plantes à jolies fleurs (Wittenberg and Cock, 2001). Il s'agit du « syndrome de l'animal émouvant » (*ibid.*, p. 172). Il est facile de présenter une espèce nuisible comme étant une source importante de dégradation de la biodiversité indigène; cependant, l'homme aime les belles choses.

C'est la raison pour laquelle des efforts doivent être exercés à l'égard des médias afin de sensibiliser et éduquer la population par rapport à cette problématique :

« Lorsqu'une campagne médiatique de sensibilisation est bien menée, le programme bénéficie de l'attention et du respect du public. S'il est possible de faire participer le public, celui-ci finit par s'identifier au projet, apportant son aide pour trouver une solution au problème, fier d'être associé à une campagne réussie. » (Wittenberg and Cock, 2001., p. 172)

En plus de faire de la sensibilisation, les médias peuvent promouvoir différents projets de gestion d'EEE nécessitant l'apport important de bénévoles (USFWS, 2009). Par exemple, dans le cadre d'un programme d'intervention misant sur un moyen d'intervention biologique, la Nouvelle-Zélande a développé un système de distribution d'organismes parasites aux propriétaires fonciers et autres groupes d'intérêts, à l'aide de brochures illustrées expliquant la façon de transplanter les organismes parasites dans l'habitat (Wittenberg and Cock, 2001). Dans un même ordre d'idée, l'utilisation des médias et de la participation du public est à l'origine de l'un des meilleurs cas de succès de l'histoire de lutte biologique contre une EEE. Il s'agit du contrôle d'une PEE, la *Salvinia molesta*, en Papouasie-Nouvelle-Guinée. La campagne misait sur des messages radiophoniques invitant la population en amont d'une rivière à recueillir des sacs contenant un pesticide biologique puis à les rapporter et à les déverser dans leurs plans d'eau (*ibid.*).

## **2 RENOUÉE DU JAPON**

Si le public est généralement considéré comme un atout important pour la gestion d'une problématique d'EEE, il en constitue aussi souvent la cause principale. Ainsi, au Canada et au Québec, l'origine de plusieurs EEE coïncide avec l'arrivée massive de colons européens en Amérique du Nord (ACIA, 2008b). Lors de ces événements, plusieurs perturbations d'origine anthropique ont considérablement transformé le paysage floristique du Québec (*ibid.*). Entre la fin du 17<sup>e</sup> et du 19<sup>e</sup> siècle, et pour différentes raisons, des sociétés scientifiques, des organismes gouvernementaux et des institutions ont favorisé l'introduction intentionnelle de plantes exotiques dans autant de nouveaux milieux que possible (Union St-Laurent Grands Lacs (USGL), s.d.). Aujourd'hui, le commerce, le transport international et l'horticulture sont les principales voies d'entrée des plantes exotiques (Gouvernement du Canada, 2004a).

Une fois une PEE introduite au pays, l'horticulture est considérée par plusieurs comme étant l'un des principaux responsables de sa prolifération (USGL, s.d.). C'est ainsi que la renouée du Japon a été plantée et diffusée un peu partout au Québec par les horticulteurs sans en connaître les risques potentiels sur l'écosystème (Laboratoire de dynamique végétale de l'Institut de recherche en biologie végétale, 2008). Malheureusement, lorsque cette espèce est établie, « il est pratiquement impossible de s'en débarrasser » (USGL et Nature-Action Québec, 2006, p.2).

Le deuxième chapitre traite spécifiquement de la renouée du Japon. Il rassemble une base de connaissances sur cette PEE et identifie ses principaux impacts. De plus, il définit des critères de sélection afin de faciliter le choix d'une approche de gestion et d'un moyen d'intervention appropriés à la problématique spécifique de la renouée du Japon. Le chapitre se divise en sept sections : le portrait québécois de la flore terrestre, les caractéristiques de la renouée du Japon, les impacts et risques de dégradation des écosystèmes terrestres québécois, les rôles et responsabilités des principaux intervenants, les approches de gestion, les moyens d'intervention et les critères de sélection.

### **2.1 Portrait québécois de la flore terrestre**

Au Québec, le quart des espèces de végétaux sont d'origine exotique (USGL, s.d.). Les plantes exotiques au Québec présentent deux principales caractéristiques : elles proviennent de régions où il y a beaucoup d'échanges commerciaux et partagent un climat comparable à celui du Québec (ACIA, 2008b), celui des régions paléarctiques occidentale et orientale (*ibid.*). La région

paléarctique occidentale, incluant l’Afrique du Nord, la Méditerranée, l’ouest de la Russie et l’Europe, représente la source de plus de 80 % des PEE canadiennes. La région paléarctique orientale, incluant principalement la Chine et le Japon, constitue quant à elle l’origine de plus de 15 % des PEE canadiennes (ACIA, 2008b). Étant donné que l’on retrouve la renouée du Japon dans ces deux régions du monde, il n’est pas surprenant que cette plante s’adapte bien au climat canadien ou québécois.

Le territoire québécois est divisé en dix domaines bioclimatiques (MRNF, 2003). Ces domaines sont caractérisés par la nature de la végétation couvrant un site ayant des conditions similaires (*ibid.*). « L’équilibre entre la végétation et le climat est le principal critère de distinction des domaines » (*ibid.*, p.2). Plusieurs facteurs, dont le climat, l’altitude, la latitude, la nature du sol, le relief et les perturbations, affectent la distribution de la végétation et déterminent la répartition des végétaux sur les différentes composantes du paysage dans un même domaine bioclimatique. Le territoire québécois compose avec des écosystèmes présentant des niveaux de contraintes environnementales très différents qui favorisent l’établissement d’une flore diversifiée (*ibid.*).

La grande majorité de la flore québécoise se retrouve le long du fleuve Saint-Laurent. Ce corridor est composé d’une biodiversité importante à l’échelle du Québec :

« 1919 espèces de plantes vasculaires, soit plus de 80 % de la flore québécoise totalisant près de 2354 espèces vasculaires, habitent à l’intérieur d’une bande de dix kilomètres de largeur située de part et d’autre des rives du fleuve et du golfe ».  
(Environnement Canada, 2012b)

Par ailleurs, plus de 80 % des Québécois vivent sur les rives du Saint-Laurent et ses tributaires (MDDEP, 2002b). Étant donné la relation entre la localisation des PEE et les régions urbanisées, il n’est pas surprenant de constater que celles-ci prolifèrent généralement dans cette portion du territoire québécois. En effet, au Québec, les PEE ne prolifèrent pas en région nordique ou en milieu forestier, loin des centres urbains. On les retrouve plutôt dans les champs, sur le bord de routes, les sites cultivés, les terrains vagues, les milieux humides du sud de la province et dans les écosystèmes forestiers urbains et périurbains (Conseil Régional de l’Environnement de l’Abitibi-Témiscamingue (CREAT), s.d.). Ces sites constituent tous des habitats de prédilection pour la renouée du Japon.

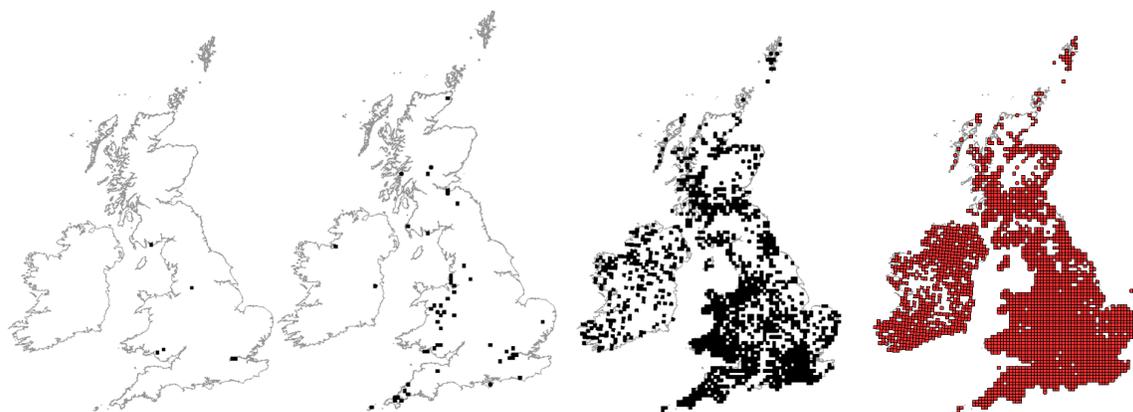
## 2.2 Caractéristiques de la renouée du Japon

La renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*, synonyme *Fallopia japonica*) est originaire d'Asie et plus particulièrement du Japon (Fédération canadienne de la faune, 2012). Il s'agit de l'unique pays où cette plante a le statut d'espèce indigène.

### 2.2.1 Historique de son introduction

Dans son pays d'origine, la renouée du Japon est considérée comme une plante pionnière et est associée aux habitats volcaniques où les conditions de sol sont extrêmes. Toutefois, on la retrouve aussi sur les berges et bords de routes. Généralement, la plante pousse à une altitude qui se situe entre 2400 mètres et 3800 mètres. Elle peut régner pendant un demi-siècle sur les sites volcaniques, avant d'être remplacée par d'autres plantes. (CUDNR, 2008)

À l'extérieur de son aire de distribution naturelle, cette plante est considérée comme une PEE dans plusieurs pays. En Europe, la propagation de cette PEE correspond actuellement au modèle typique d'invasion exponentielle (voir figure 2.1). La renouée du Japon est largement répandue dans plusieurs pays européens, dont l'Angleterre, la France, l'Allemagne, la République tchèque et la Norvège. En Angleterre, elle est présente depuis les années 1840 et était alors utilisée dans les aménagements de jardin. Elle s'est rapidement propagée, à un tel point qu'elle est maintenant considérée comme la plante la plus nuisible d'Angleterre. (*ibid.*)



**Figure 2.1 : Expansion de la renouée du Japon en Angleterre entre 1900, 1940, 1970 et 2012**  
(tiré de: *Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI), 2012a*)

En Amérique du Nord (voir figure 2.2), la renouée du Japon est présente dans la grande majorité des provinces, territoires et états (*ibid.*). On remarque qu'elle est particulièrement présente sur les

côtes est et ouest, là où il y a présence de nombreux ports. Cela n'est pas surprenant, considérant les voies d'introduction historiques de cette PEE. Au Canada, elle a été introduite à des fins d'horticulture ornementale en Colombie-Britannique en 1901 (Fédération canadienne de la faune, 2012). Au Canada, on qualifie le statut de cette PEE comme étant « *high concern* » (*ibid.*).



**Figure 2.2 : Distribution de la renouée du Japon en Amérique du Nord** (tiré de: CUDNR, 2008)

Au Québec, il existe peu de données sur cette plante. Elle a été identifiée pour la première fois en 1918 dans la municipalité de Dunham, au sud de la province. Le statut de cette plante est encore indéterminé : « la dissémination rapide de ses populations laisse présager que la plante est très répandue ». (USGL et Nature-Action Québec, 2006, p.2)

### 2.2.2 Morphologie

La renouée du Japon est considérée comme une plante herbacée pérenne (synonyme de plante vivace) : elle revient d'année en année. Ainsi, chaque automne, les feuilles de la plante tombent au sol à cause du gel, les tiges gelées restent debout jusqu'à la fin de l'hiver et au début du printemps, et la partie souterraine (la souche) entre en dormance et demeure intacte jusqu'au printemps (voir figure 2.3) (Hodgson, 1997). Au début du printemps, les tiges rougeâtres et creuses, dont le diamètre se situe entre un et deux centimètres, émergent du sol depuis les rhizomes (voir figure 2.4) (Bassin Versant Saint-Maurice (BVSM), s.d.). On compare les tiges de cette plante à celles du bambou, d'où son surnom de bambou mexicain ou japonais (*ibid.*).



**Figure 2.3 : Tiges de renouée du Japon durant la saison automnale et hivernale** (tiré de: *Environment Agency*, 2006, p. 10)



**Figure 2.4 : Pousses de renouée du Japon au printemps** (tiré de : Jardin botanique de Montréal, 2010)

Cette PEE a une croissance particulièrement rapide (CUDNR, 2008). Elle peut croître jusqu'à huit centimètres par jour et atteindre trois mètres de hauteur au début de l'été (voir figure 2.5) (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 2004).



**Figure 2.5 : Renouée du Japon en floraison** (tiré de: Jardin botanique de Montréal, 2010)

De la fin août jusqu'à la fin septembre, la plante produit une belle floraison sous forme de panicules de fleurs blanches (voir figure 2.5) (MAAARO, 2004). Dans son pays d'origine, les fleurs, unisexuées et pollinisées par des insectes, produisent des graines pouvant germer (CUDNR, 2008). Toutefois, en Amérique du Nord, il est possible de trouver des plants avec des graines, mais elles germent rarement, car il a été démontré que les populations de renouées du Japon nord-américaines proviennent d'un clone mâle stérile (*ibid.*). Les semences produites sont donc d'origine hybride. Ces rares hybridations sont le résultat de croisements avec d'autres espèces de renouées (*ibid.*). Par exemple, au Québec, il est possible de trouver des semences hybrides issues du croisement entre la renouée du Japon et la renouée sakhaline (*Polygonum sachalinensis*) (Ville de Montréal, s.d.). En Amérique du Nord, la renouée du Japon se reproduit essentiellement de manière végétative (Jardin botanique de Montréal, 2010). Cette PEE se propage grâce à ses rhizomes souterrains à grand développement pouvant s'enfoncer à plus de deux mètres de profondeur et s'étendre sur 20 mètres de longueur (MAAARO, 2004). Il s'agit d'un moyen de reproduction redoutable :

« un minuscule fragment de tige ou de rhizome (moins de cinq grammes) peut donner naissance à un nouveau plant. En outre, les fragments de rhizome peuvent demeurer en dormance dans le sol pendant 10 ans. » (Jardin botanique de Montréal, 2010).

La principale caractéristique rendant cette PEE redoutable est qu'il s'agit d'une plante excessivement vigoureuse. Un peuplement de renouées du Japon ayant une superficie d'un mètre carré pourrait produire jusqu'à 238 nouveaux plants. De plus, un fragment de cette plante recouvert de plus d'un mètre de sol peut réussir à pousser et devenir un nouveau plant. Les fragments de la plante peuvent se disperser par l'eau ou être transportés par les humains lors de manipulations de la plante ou du sol contenant des rhizomes. Par ailleurs, les pousses de cette plante ont la capacité de percer une surface recouverte de cinq centimètres d'asphalte (voir figure 2.6). (CUDNR, 2008)



**Figure 2.6 : Renouée du Japon perçant l'asphalte** (tiré de: CABI, 2012a)

La renouée du Japon comporte une particularité commune à certaines PEE : elle sécrète une substance allélopathique. En effet, cette plante a développé, au fil de son évolution, un mécanisme permettant d'inhiber la croissance des autres espèces végétales limitrophes au moyen d'une substance chimique libérée par ses rhizomes souterrains. Cela permet de faciliter sa propagation et de développer d'imposantes colonies caractérisant les peuplements de la renouée du Japon. (CABI, 2012a)

### **2.2.3 Habitat**

Étant donné que la prolifération de cette plante est souvent associée à l'homme et aux cours d'eau, il n'est pas surprenant qu'elle croisse à proximité d'ouvrages construits ou de milieux humides. On la retrouve dans une variété d'habitats : bandes riveraines, milieux humides, fossés, canaux d'irrigation, abords de routes, anciens chantiers de construction, milieux perturbés et milieux urbains (Jardin botanique de Montréal, 2010). On remarque qu'elle a une préférence pour les sols humides et les endroits ensoleillés (CUDNR, 2008). C'est la raison pour laquelle elle est peu présente dans les milieux forestiers et davantage dans les milieux ouverts (*ibid.*). De plus, la renouée du Japon s'adapte facilement aux différentes conditions de sol. En effet, elle pousse aussi bien dans les sols limoneux que sablonneux et dont le potentiel hydrogène se situe entre 4.5 et 7.4 (*ibid.*).

### **2.2.4 Intérêts pour les horticulteurs**

Au Québec, les horticulteurs contribuent à propager certaines PEE, dont la renouée du Japon (USGL, s.d.). Dans les aménagements paysagers, on l'utilise principalement pour la confection de haies. Cette plante est appréciée pour ses nombreuses caractéristiques ornementales. Paradoxalement, plusieurs de celles-ci sont associées à ses attributs de PEE : elle est très résistante aux insectes et maladies; elle croît dans un type de sol largement répandu au Québec; sa rusticité (zone 3a) permet de la planter jusqu'au Lac-Saint-Jean, en Abitibi-Témiscaminque et en Gaspésie, donc utilisable pour la majorité des Québécois; elle se bouture et se reproduit facilement; elle pousse rapidement; elle est bien adaptée aux conditions urbaines; sa belle floraison blanche est tardive et se produit lorsque la majorité des plantes ornementales ne sont plus en fleurs; sa hauteur, plus grande que celle d'un homme, permet de créer de l'intimité ou de cacher une structure hideuse, etc. (USGL et Nature-Action Québec, 2006; Hodgson, 1997)

## **2.3 Impacts et risques de dégradation des écosystèmes terrestres québécois**

Les Québécois vouent un profond attachement au fleuve Saint-Laurent et à ses tributaires. Ils font partie de l'histoire et du développement du Québec. Ces paysages figurent parmi les traits distinctifs de la province et constituent une excellente vitrine pour le tourisme. De plus, comme il a été démontré, cet ensemble de milieux humides et d'ouvrages construits est riche en biodiversité et accueille une grande partie de la population (CREAT, s.d.). Toutefois, cette forte densité favorise la prolifération de la renouée du Japon. Cela a des répercussions environnementales, économiques et sociales.

### **2.3.1 Environnementaux**

Malgré les nombreuses preuves des répercussions environnementales de la renouée du Japon sur les écosystèmes, l'impact écologique de celle-ci « reste encore très peu étudié » (CABI, 2006, p.6). Toutefois, de récentes études réalisées par le CABI (2012a) ont prouvé que les secteurs infestés par des peuplements importants de renouées du Japon souffrent d'une biodiversité beaucoup plus faible par rapport aux écosystèmes n'ayant pas été infestés : « une corrélation négative entre le nombre de plantes naturelles et la densité des renouées sur les sites envahis a été démontrée » (CABI, 2006, p.6). C'est l'ensemble de la chaîne alimentaire qui est déstabilisé (*ibid.*). La valeur de la biodiversité des secteurs infestés a été comparée à celle du béton (CABI, 2012a).

Au Québec, cette plante est particulièrement dommageable pour les rives des cours d'eau, notamment à cause de sa capacité à coloniser des sites ayant une diversité de conditions et à former des peuplements denses : « Cette plante représente une réelle menace pour la stabilité des fragiles écosystèmes que sont nos rivières » (BVSM, s.d., p.1). À la fin de l'hiver, lorsque les tiges tombent au sol, de grands amoncellements de celles-ci recouvrent le sol et empêchent l'établissement de plantes indigènes. Cette situation peut être problématique lorsque la plante pousse sur les rives de cours d'eau. En effet, au printemps, lors de la crue des eaux, les nombreuses tiges tombées au sol sont emportées par l'eau et la glace et celles-ci peuvent coloniser rapidement les rives en aval et peuvent créer des inondations (CUDNR, 2008). De plus, les rives sont plus vulnérables à l'érosion étant donné que le sol se retrouve dénudé (CABI, 2012a).

### **2.3.2 Économiques**

Les principales répercussions économiques de la renouée du Japon sont associées aux différentes approches de gestion qui peuvent être très dispendieuses. Par exemple, en Angleterre, on estime les

coûts liés à la gestion et aux dégâts de cette PEE à plus de 166 millions d'euros par an (CABI, 2012a). En général, les coûts en lien aux dommages sont attribuables à la réparation des surfaces de pavage, fondations, murs de soutènement et drains endommagés par les tiges et les rhizomes robustes de la plante et aux dégâts causés par des inondations (*ibid.*). On estime que la présence de la renouée du Japon sur un site à développer augmente le budget alloué au projet de 10% (CUDNR, 2008).

### **2.3.3 Sociaux**

Les dimensions imposantes et les peuplements denses de la renouée du Japon constituent les causes des principaux impacts sociaux attribuables à cette PEE. En effet, ils obstruent les vues et limitent l'accès aux cours d'eau (*ibid.*). De plus, on a recensé des accidents automobiles causés par la renouée du Japon bloquant la signalisation routière et endommageant le pavage (CABI, 2012a).

Au Québec, il existe de nombreuses routes longeant des cours d'eau et offrant des points de vue panoramiques. Étant donné que cette plante prolifère sur le bord des routes et milieux humides, la renouée du Japon pourrait constituer une menace pour de nombreux paysages.

## **2.4 Rôles et responsabilités**

Au Canada, la renouée du Japon figure parmi les EEE; elle est donc visée par la SNEEE. Ainsi, comme mentionné dans cette stratégie, un *Plan d'action national de lutte contre les végétaux exotiques envahissants et les phytoravageurs* devait être réalisé pour septembre 2005 (Gouvernement du Canada, 2004a). Toutefois, il n'est toujours pas finalisé. Une fois complété, il permettra d'identifier clairement les rôles et compétences des différents paliers de gouvernance. Par ailleurs, au Québec, le statut de cette plante est encore indéterminé (USGL et Nature-Action Québec, 2006). Concrètement, cela signifie qu'il y a peu de moyens élaborés et concertés par les instances gouvernementales par rapport à une problématique de renouée du Japon établie. Il existe toutefois plusieurs intervenants luttant contre les PEE et participant aux moyens de sensibilisation et d'éducation du public proposés par la SNEEE (ACIA, 2008a), tel que mentionnés en introduction.

### **2.4.1 Gouvernement canadien**

Au niveau fédéral, l'ACIA est désignée comme étant : « l'organisme national de la protection des végétaux » (ACIA, 2012). L'ACIA :

« règlemente l'importation, la vente et les déplacements de végétaux vers le Canada et à l'intérieur du pays, surveille les importations afin d'empêcher l'introduction de plantes envahissantes, assure une surveillance afin de déterminer si une plante envahissante s'est établie au pays, ou confirmer qu'une région est exempte d'une plante envahissante particulière. » (ACIA, 2012)

Néanmoins, même si l'ACIA a la responsabilité de surveiller l'introduction de PEE, cela n'empêche pas les PEE déjà introduites sur le territoire de proliférer. L'un des moyens utilisés par certains pays pour diminuer la prolifération de renouées du Japon consiste à légiférer contre celles-ci. Toutefois, au Canada, aucun règlement n'encadre la production, la distribution et la vente des PEE, contrairement par exemple, à l'Angleterre où, depuis 1981, il est illégal de planter la renouée du Japon en vertu de la *Wildlife and Countryside Act 1981* (USGL, s.d.; CUDNR, 2008). Cette loi comporte de nombreuses restrictions par rapport aux façons de disposer des plants et de la terre contaminée par la renouée du Japon (*Environment Agency*, 2012). Ce moyen législatif vise, en partie, les horticulteurs, considérés comme étant les principaux responsables de la prolifération. Cela contraste avec le gouvernement canadien qui, pour l'instant, mise davantage sur divers moyens de sensibilisation et d'éducation du public coordonnés par Environnement Canada, qui a le rôle de protéger la biodiversité contre les PEE (Gouvernement du Canada, 2004b).

#### **2.4.2 Gouvernement québécois**

À l'échelle canadienne, les compétences des provinces vis-à-vis les PEE comportent de nombreuses lacunes dans plusieurs secteurs et la capacité d'application de divers moyens est limitée, notamment à cause de l'absence de consensus au sujet du partage des responsabilités (Gouvernement du Canada, 2004b). Au Québec, les ministères responsables des EEE sont le MDDEP, le MRNF et le MAPAQ. Si la renouée du Japon était clairement identifiée comme une PEE, ce serait le MDDEP le responsable, car « la sauvegarde des espèces floristiques menacées ou vulnérables de même que de leurs habitats » (MDDEP, 2012) est incluse dans ses domaines d'activité. Pour le moment, il y a seulement une PEE qui figure sur le site internet du MDDEP (2002c) : il s'agit de la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*). Le MDDEP (2002c) propose divers moyens de sensibilisation et d'éducation du public pour cette dernière.

#### **2.4.3 Autres intervenants**

Au Canada, il existe plusieurs intervenants autres que gouvernementaux pouvant jouer un rôle important lorsqu'il y a une problématique de PEE. En effet, de plus en plus d'intervenants s'impliquent :

« en tentant de gérer elles-mêmes les envahisseurs établis, en faisant pression sur les gouvernements pour qu'ils passent davantage à l'action ou en élaborant des campagnes d'éducation ou de sensibilisation pour informer le public » (Gouvernement du Canada, 2004a, p.36)

Au Québec, on retrouve notamment les municipalités, le Jardin botanique de Montréal, l'Institut de recherche en biologie végétale de l'Université de Montréal, les organismes de bassins versants, l'USGL, les Conseils régionaux de l'environnement, etc. Le principal objectif de ces intervenants est de limiter la prolifération de la renouée du Japon à l'aide de différents moyens de sensibilisation et d'éducation du public. Par exemple, USGL a déployé une campagne d'information contre plusieurs PEE, dont la renouée du Japon. Cette campagne d'information ciblait particulièrement les horticulteurs afin : « de préserver l'intégrité des écosystèmes naturels et de développer une horticulture harmonieuse avec l'environnement » (USGL, s.d.). À cet effet, USGL propose des ateliers, entre autres aux clubs horticoles et aux étudiants, et une série de fascicules intitulés : « Cet été surveillez votre jardin...on y trouve peut-être une plante exotique envahissante. » (*ibid.*). Ces différents moyens de sensibilisation et d'éducation du public peuvent être efficaces contre la propagation de cette PEE; ils sont toutefois, à eux seuls, insuffisants par rapport à une problématique spécifique de renouées du Japon établies. C'est la raison pour laquelle il existe différentes approches de gestion de cette PEE.

## **2.5 Approches de gestion de la renouée du Japon**

La renouée du Japon est difficile à éliminer et cela a pour effet d'en complexifier la gestion lorsqu'il s'agit d'une population établie (Jardin botanique de Montréal, 2010) :

« La présence et l'adaptation de la renouée japonaise au milieu naturel québécois doivent nous inciter à surveiller son évolution et faire preuve d'une grande prudence si on veut s'en débarrasser, puisqu'on ne lui connaît pas d'ennemi naturel chez nous. » (BVSM, s.d., p.1)

En consultant les différentes caractéristiques des approches de gestion applicables à une population établie, on constate qu'il est nécessaire d'avoir une excellente compréhension de la situation et des besoins par rapport à une problématique spécifique de renouées du Japon pour déterminer l'approche de gestion la plus appropriée. Plusieurs de ces informations sont encore inconnues; toutefois, certaines caractéristiques biologiques de la renouée du Japon permettent déjà, à ce stade préliminaire, de prioriser certaines approches.

### **2.5.1 Éradication**

Le système racinaire de la renouée du Japon pouvant couvrir de grandes superficies, la densité des populations et sa rapidité de croissance complexifient le choix d'une approche de gestion par éradication. En effet, pour atteindre l'objectif de cette approche, l'EEE ne doit pas pouvoir immigrer d'un site à un autre. Toutefois, le système racinaire de cette plante peut s'étendre jusqu'à 20 mètres d'un individu et les fragments de celle-ci peuvent demeurer en dormance entre 10 et 20 ans. Pour certains, cette approche demeure illusoire (La Seine-Saint-Denis, 2007). Il est donc difficile de justifier l'efficacité de cette approche de gestion pour une problématique de renouées du Japon établies.

### **2.5.2 Confinement**

Parmi les trois approches de gestion pour une problématique d'EEE déjà établies, celle du confinement demeure la plus complexe pour la renouée du Japon. En effet, pour réussir cette approche, il faut s'assurer qu'il n'y ait aucun rhizome au-delà du périmètre de confinement et de plus, l'EEE doit impérativement se disperser lentement et sur de faibles distances (CABI, 2012b). Il s'agit de caractéristiques contraires à celles de la renouée du Japon.

### **2.5.3 Contrôle**

La dernière approche de gestion est celle du contrôle. Elle semble prometteuse pour plusieurs experts (CABI, 2006). Il existe une bonne connaissance scientifique de cette approche. En effet, plusieurs cas de gestion par contrôle semblent efficaces contre la renouée du Japon (La Seine-Saint-Denis, 2007). Ainsi, depuis 2007, la Direction des grands parcs et du verdissement de la Ville de Montréal a élaboré un programme d'intervention contre la renouée du Japon se basant sur cette approche (Ville de Montréal, s.d.). Pour réussir, le contrôle des populations de renouées du Japon doit s'échelonner sur plusieurs années si l'on souhaite affaiblir les individus. Le contrôle doit se faire de façon rigoureuse et soutenu, sous peine de voir la renouée du Japon proliférer de nouveau, ce qui représente une importante perte d'argent et de temps.

Pour parvenir à contrôler la renouée du Japon, il existe différents moyens d'intervention ayant tous pour but d'affaiblir la plante.

## 2.6 Moyens d'intervention contre la renouée du Japon

Les moyens d'intervention jugés efficaces contre la renouée du Japon partagent le même objectif, qui est d'affaiblir progressivement les individus à un niveau permettant à la flore indigène de croître à nouveau. Par conséquent, peu importe le moyen d'intervention, les études recommandent de jumeler celui-ci à un reboisement d'espèces indigènes, afin de développer une strate arborescente ayant pour effet de créer de l'ombre néfaste à la croissance de la renouée du Japon (Ville de Montréal, s.d.; La Seine-Saint-Denis, 2007). « Cette restauration du milieu permet d'accélérer le rétablissement de l'équilibre naturel du site. » (Laboratoire de dynamique végétale de l'Institut de recherche en biologie végétale, 2008, p.8).

### 2.6.1 Intervention physique/mécanique

Si l'on souhaite se débarrasser d'une plante indésirable, le principal réflexe est d'arracher celle-ci. Toutefois, l'arrachage est à proscrire contre la renouée du Japon : cela risquerait d'aggraver la situation. En effet, les rhizomes de celle-ci sont tellement profonds qu'il est fort probable d'en laisser des fragments dans le sol (Jardin botanique de Montréal, 2010). De plus, ce moyen d'intervention physique nécessite d'importantes manipulations de sol contenant des rhizomes qui ne doivent, en aucun cas, être compostés ou jetés dans la nature, car les fragments de la plante coloniseraient de nouveaux endroits (*ibid.*). Par conséquent, ce moyen d'intervention physique nécessite de disposer du sol dans un site d'enfouissement (*Environment Agency*, 2006). De plus, ce type d'intervention est peu propice au reboisement de la superficie affectée, à moins d'ajouter une bonne couche de terre végétale représentant minimalement le volume de celle qui a été enlevée. Ainsi, le simple arrachage est peu recommandé à cause de l'impact sur l'environnement, son faible taux de succès, l'importante mobilisation de machinerie et les coûts élevés.

Afin d'améliorer le taux de succès lié à l'arrachage de la plante, l'Angleterre a développé un moyen d'intervention physique contre la renouée du Japon qui consiste à recouvrir la surface affectée avec une membrane géotextile agissant comme une barrière à son développement. Pour ce faire, il faut excaver la superficie affectée à au moins deux mètres de profondeur, puis installer la membrane et ensuite remblayer la surface excavée avec un substrat exempt de fragments de renouées du Japon (voir figure 2.7). Étant donné que la plante peut rester en dormance entre 10 et 20 ans, la membrane géotextile doit être suffisamment résistante et offrir une garantie du fabricant d'au moins 50 ans. Ce moyen d'intervention physique peut également servir à créer une barrière physique pour l'approche de confinement, de façon à isoler le périmètre affecté. Ce moyen d'intervention physique est plus

efficace comparativement à seulement arracher la plante; toutefois, il s'agit d'un moyen d'intervention physique excessivement coûteux et peu recommandé dans des milieux naturels à cause de l'impact sur l'environnement. (*Environment Agency, 2006*)



**Figure 2.7 : Barrière physique contre la renouée du Japon** (tiré de: *Environment Agency, 2006*, p.20-21)

Un autre type d'intervention physique consiste à éliminer la renouée du Japon en prélevant les plants et les racines à l'aide d'une pelle hydraulique. L'excavation équivaut à un diamètre d'une fois et demi la superficie du peuplement et à une profondeur d'un mètre. Puis du sel de glace est saupoudré sur la surface excavée (Dionne, 2012). Le sel, qui se dissout progressivement dans le sol, a pour effet de « brûler les minuscules fragments de racines potentiellement laissés sur place » (*ibid.*). La surface excavée n'est pas remblayée afin d'intervenir lorsque des fragments de racines, demeurés en profondeur, produiront de nouvelles pousses (*ibid.*). Étant donné que l'excavation est superficielle, il est presque assuré que des fragments de racines soient toujours présents après l'excavation. Puis, après quelques années concluantes sans nouvelle pousse, la surface est remblayée avec de la terre végétale (*ibid.*). Plus les peuplements de renouées du Japon sont nombreux et sur de grandes superficies, moins ce moyen d'intervention est efficace, en raison des coûts associés à la machinerie; de l'impact sur l'environnement en lien avec l'excavation de sol et l'application de sel; et du suivi rigoureux obligatoire durant quelques années après l'excavation.

Autrement dit, ce moyen d'intervention devrait être considéré lorsqu'il s'agit d'une petite population de renouées du Japon découverte à un stade précoce de développement. Par exemple, en 2009, le Parc national du Bic dans le Bas-Saint-Laurent a réalisé une intervention physique contre trois populations de renouées du Japon de faibles superficies (voir figure 2.8). Après trois ans de suivi intensif, aucune nouvelle pousse n'a été répertoriée (Dionne, 2012).



**Figure 2.8 : Intervention contre une population de renouées du Japon de faible superficie au Parc national du Bic (tiré de : Dionne, 2012)**

Le moyen d'intervention physique contre la renouée du Japon le plus efficace et le plus utilisé sur la planète est celui du fauchage. Ce moyen d'intervention physique peut être réalisé à l'aide de sérateurs et de débroussailleuses à lames (voir figure 2.9) (Ville de Montréal, s.d.). Le fauchage consiste à couper les tiges au ras du sol dès qu'elles atteignent 50 centimètres de hauteur (BVSM, s.d.; La Seine-Saint-Denis, 2007). Cette opération doit être répétée quatre à cinq fois par an et cela a pour effet que la plante perd beaucoup de vigueur (*Environment Agency*, 2012; La Seine-Saint-Denis, 2007). La première coupe est effectuée lors de l'apparition des premières pousses et la dernière coupe est réalisée juste avant que la plante entre en dormance, soit en septembre ou octobre (*Environment Agency*, 2012). La renouée du Japon réagit face à cette agression par une augmentation de la densité de ses tiges et une diminution de sa hauteur et de son diamètre. Cela a pour effet de réduire considérablement ses réserves nutritives (Jardin botanique de Montréal, 2010). La plante peut même finir par disparaître. Toutefois, « les repousses peuvent apparaître encore 10 ans après la première coupe. » (BVSM, s.d., p.2). Les tiges coupées doivent impérativement être ramassées et séchées, avant d'être brûlées ou envoyées dans un site d'enfouissement (*Environment Agency*, 2012).



**Figure 2.9 : Fauchage de la renouée du Japon à la Ville de Montréal** (tiré de: Ville de Montréal, s.d., p. 1)

Le fauchage comme moyen d'intervention physique a été énormément étudié. Son principal avantage est l'affaiblissement progressif des populations, associé à un faible coût et impact sur l'environnement (*Environment Agency*, 2012). C'est la raison pour laquelle il peut facilement être associé à un programme de reboisement des surfaces affectées. Ainsi, si les intervenants ont pris soin de planter des espèces d'arbres indigènes lors de la première année de fauchage, après 10 ans, certains arbres projeteront suffisamment d'ombre pour affaiblir les renouées du Japon et permettent à d'autres espèces indigènes de croître à nouveau. Les désavantages du fauchage sont le temps nécessaire avant d'atteindre un résultat concluant, ainsi que la disponibilité de la main-d'œuvre durant toutes ces années (*ibid.*).

### **2.6.2 Intervention chimique**

Une intervention chimique contre une plante indésirable est réalisée à l'aide d'herbicides. Il existe un large éventail d'herbicides et l'utilisation de ceux-ci peut comporter de nombreux risques pour la santé humaine et l'environnement, surtout si les populations de renouées du Japon se concentrent près de cours d'eau et qu'il y a présence d'espèces d'intérêt à proximité de la zone d'intervention (CABI, 2006). En effet, l'herbicide pourrait ruisseler et causer des dommages aux habitats aquatique et terrestre, surtout s'il est persistant dans l'environnement (CABI, 2012b). Cela pourrait retarder le processus de reboisement. C'est la raison pour laquelle il est préférable de sélectionner un herbicide adapté aux caractéristiques de la renouée du Japon, ceux-ci n'agissant pas tous de la même façon (voir tableau 2.1).

**Tableau 2.1 : Type d'activité des herbicides** (tiré de : MDDEP, 2002a)

Herbicide	
De contact	Agit sur les parties de la plante avec lesquelles il entre en contact.
Systémique	Absorbé par la plante, se déplace à l'intérieur de celle-ci.
Sélectif	Ne contrôle que certaines plantes parmi celles qui sont traitées.
Non-sélectif	Contrôle toutes les plantes traitées.
Résiduaire	Se dégrade lentement et contrôle les plantes pour une longue période.
Non-résiduaire	Est rapidement inactif après son application et ne contrôle les plantes que sur une courte période.

En considérant le tableau 2.1, l'herbicide idéal contre la renouée du Japon devrait posséder les caractéristiques suivantes : systémique, sélectif et non-résiduaire. En effet, étant donné que la principale caractéristique morphologique de la renouée du Japon est son imposant système racinaire, il serait préférable d'utiliser un herbicide systémique qui, lorsqu'appliqué, pénétrerait jusqu'aux racines. Aussi, un herbicide sélectif permettrait de traiter uniquement la renouée du Japon sans endommager les plantes indigènes limitrophes. De plus, un herbicide non-résiduaire serait préférable, car il y aurait moins de risques associés au ruissellement de l'herbicide. En effet, celui-ci est rapidement inactif après son application malgré le fait que l'efficacité en soit écourtée dépendamment de la fréquence des traitements qui pourrait être augmentée en conséquence. (MDDEP, 2002a)

Il n'existe pas d'herbicide développé spécifiquement contre la renouée du Japon. Toutefois, quatre herbicides sont couramment utilisés contre cette espèce et recommandés par le gouvernement britannique (voir tableau 2.2). Dans tous les cas, ils doivent être appliqués par du personnel compétent ayant reçu une formation. (*Environment Agency*, 2006)

**Tableau 2.2 : Herbicides utilisés contre la renouée du Japon** (traduction libre de : *Environment Agency*, 2006, p.16)

Herbicides	De contact ou systémique	Sélectif ou non-sélectif	résiduaire ou non résiduaire
Glyphosate	Systémique	Non-sélectif	Non-résiduaire
2,4-D Amine	Systémique	Non-sélectif	Résiduaire (≥ à 1 mois)
Triclopyr	Systémique	Non-sélectif	Résiduaire (≥ à 6 semaines)
Picloram	Systémique	Non-sélectif	Résiduaire (≥ à 2 ans)

L'herbicide le plus utilisé contre la renouée du Japon est le glyphosate, commercialisé sous le nom de *Roundup* (CABI, 2012b; Santé Canada, 2010). Ce produit est très utilisé contre cette PEE en Europe (CABI, 2006). Il s'agit d'un herbicide systémique, non-sélectif et non-résiduaire. Son

utilisation à proximité de cours d'eau est jugée sécuritaire, car son temps de demi-vie dans l'eau est d'à peine 24 heures (Santé Canada, 2010). En effet, le glyphosate est rapidement dissout et dégradé dans l'eau : « Les concentrations de glyphosate après application des herbicides étaient en dessous du seuil établi pour l'eau potable. » (CABI, 2006, p.15). Dans les sols, le glyphosate s'adsorbe fortement, diminuant ainsi sa migration. De plus, son temps de demi-vie dans le sol est de 20 à 100 jours. (Santé Canada, 2010)

L'intervention chimique contre la renouée du Japon à l'aide du glyphosate se compare à celle du fauchage. En effet, pour être efficace, le traitement chimique nécessite plusieurs applications afin de détruire en totalité les rhizomes (voir figure 2.10). Il importe ensuite de reboiser la zone traitée (La Seine-Saint-Denis, 2007). Le traitement avec l'herbicide doit être réalisé une première fois à l'automne afin que le produit pénètre la plante et atteigne les rhizomes, puis une seconde fois au printemps suivant lors de l'apparition des feuilles (*Environment Agency*, 2012). Toutefois, si la plante persiste toujours après deux ou trois ans d'application d'herbicide, cela déclenche un mécanisme de protection ayant pour effet que les rhizomes entrent en dormance sur une période estimée de 20 ans (CABI, 2006). Autrement dit, il est souhaitable que les populations disparaissent avant deux à trois ans. Néanmoins, il est impossible de savoir si les populations sont réellement disparues et non en dormance, car dans les deux situations, la plante ne produira plus de pousse. C'est la raison pour laquelle il est impératif de reboiser les zones traitées afin de développer une strate arborescente nuisible dans le cas où la plante réapparaîtrait dans 20 ans (CABI, 2012b). Ainsi, une surveillance en continu des zones traitées doit être effectuée pendant plusieurs années afin de s'assurer qu'aucune nouvelle pousse ne réapparaisse (*ibid.*).



**Figure 2.10 : Plants de renouée du Japon après l'application d'un herbicide** (tiré de: *Environment Agency*, 2006, p. 17)

Même si l'utilisation d'herbicides comme moyen d'intervention chimique contre la renouée du Japon est courante, des études récentes semblent démontrer que l'application d'herbicides « ne fait que provoquer la dormance des racines » (BVSM, s.d., p.2). C'est la raison pour laquelle l'intervention chimique contre une problématique de renouées du Japon est considérée, par certains experts, comme étant non viable à long terme et peu rentable (CABI, 2006; CUDNR, 2008). Selon eux, le développement d'une solution plus écologique s'impose (CABI, 2012b).

### **2.6.3 Intervention biologique**

Selon plusieurs experts, l'intervention biologique classique à l'aide d'insectes et de champignons est le moyen d'intervention d'avenir, et le plus durable, contre la renouée du Japon (CUDNR, 2008). Un programme de recherches sur cette thématique a été développé en Angleterre en 2000 (CABI, 2012c). Toutefois, les recherches en sont encore au stade expérimental (*ibid.*).

Même s'il n'existe pas d'ennemi naturel connu contre la renouée du Japon en Amérique du Nord et en Europe, il en existe plusieurs dans son pays d'origine. En effet, des études britanniques sont actuellement réalisées, conjointement avec les États-Unis et le Japon, afin d'étudier des espèces d'insectes et de champignons s'attaquant aux feuilles de la plante ou aux rhizomes. Beaucoup de ces insectes et champignons ont été recueillis sur la renouée même, à différents endroits au Japon. C'est ainsi que plus de 200 espèces d'insectes et de champignons ont été apportées en Angleterre puis mises en quarantaine afin d'être identifiées et étudiées. Des tests ont été réalisés sur plus de 70 espèces de plantes indigènes étroitement liées à la famille botanique de la renouée, dans le but de vérifier si ces insectes et champignons s'attaqueraient seulement à la renouée du Japon et non à d'autres plantes indigènes britanniques. À partir de ces études, un psylle (*Aphalara itadori*), qui suce la sève de la plante, et un champignon (*Mycosphaerella sphaerulina*) attaquant les feuilles de la plante, ont été identifiés comme étant les agents biologiques classiques les plus prometteurs en Angleterre (voir figure 2.11). Le psylle a été homologué le 9 mars 2010 puis libéré sur des sites de recherche où il fait actuellement l'objet d'un programme de surveillance. (*ibid.*; 2012d)



**Figure 2.11 : Psylle (*Aphalara itadori*) et champignon (*Mycosphaerella sphaerulina*) attaquant la renouée du Japon (tiré de: CABI, 2012d)**

Ce moyen d'intervention biologique classique semble très encourageant. Toutefois, il est impossible d'éradiquer une population de renouées du Japon avec la lutte biologique, bien que celle-ci puisse diminuer la compétitivité de la plante par rapport aux autres espèces indigènes de l'habitat (La Seine-Saint-Denis, 2007). Néanmoins, ce moyen d'intervention est encore au stade expérimental en Angleterre et il faudra compter encore quelques années avant qu'il soit plus largement diffusé. Au Canada et au Québec, ce moyen d'intervention, quoique prometteur, n'est pas disponible pour le moment.

#### **2.6.4 Intervention par atténuation**

Le choix de ce moyen d'intervention dépend peu de la problématique de la renouée du Japon, mais plutôt des espèces indigènes menacées par celle-ci. Étant donné que l'impact écologique de la renouée du Japon « reste aujourd'hui encore très peu étudié » (CABI, 2006, p.6), ceci pourrait expliquer pourquoi aucune information n'a été relevée quant à une intervention par atténuation d'une espèce menacée dont la survie était compromise par la renouée du Japon. De plus, toutes espèces confondues, il existe peu d'études de cas pour ce moyen d'intervention à l'exception d'espèces d'oiseaux menacées dont la survie était compromise par des prédateurs (Wittenberg and Cock, 2001).

Même si peu de données existent quant à l'impact écologique de la renouée du Japon, plusieurs études ont été réalisées par rapport à « l'exclusion compétitive de la végétation naturelle » (CABI, 2006, p.6). Par conséquent, au Québec, il serait plausible de croire qu'il pourrait y avoir des plantes indigènes ayant le statut d'espèce menacée dont la survie serait compromise par la renouée du Japon, par exemple, la vergerette de Philadelphie, sous-espèce de Provancher (*Erigeron*

*philadelphicus* Linné subsp. *Provancheri*). Les occurrences de cette plante se situent dans la Capitale-Nationale et son habitat est très similaire à celui de la renouée du Japon : « Fissures de dallages ou de rochers calcaires en bordure de rivières; escarpements ou cailloutis calcaires humides dans la partie supérieure de la zone intertidale d'eau douce du Saint-Laurent » (MDDEP, 2005). Parmi les huit occurrences de cette plante menacée, deux d'entre elles se situent sur des territoires administrés par des organismes de conservation facilitant ainsi la protection de cette plante (*ibid.*). De ce fait, s'il y avait une problématique de renouées du Japon affectant une plante menacée, une intervention par atténuation pourrait être plus facilement envisageable sur des territoires protégés.

Les moyens utilisés pour déplacer une plante dans une autre zone qui n'est pas affectée par la renouée du Japon sont la transplantation des plants ou la dispersion des graines matures (Wittenberg and Cock, 2001). Toutefois, ce n'est pas toutes les plantes qui peuvent être facilement transplantées ou dispersées à l'aide de semences. Plusieurs éléments doivent être considérés afin d'augmenter le taux de succès de ce moyen d'intervention pour des plantes menacées : étude de faisabilité, période de l'année propice, compatibilité des habitats, surveillance et suivi, techniques utilisées, etc. Dans le cas d'une problématique de renouées du Japon, si la technique de transplantation était envisagée pour déplacer une plante menacée, il faudrait s'assurer de ne pas transporter malencontreusement des fragments de la renouée du Japon au risque de la propager dans une autre zone non affectée par celle-ci. Étant donné que la renouée du Japon peut s'étendre sur 15 à 20 mètres de longueur, mieux vaut éviter de déplacer des plantes localisées à l'intérieur de ce rayon (MAAARO, 2004). Dans ce cas-ci, si cela était possible, il vaudrait mieux envisager une technique de dispersion à l'aide des semences.

## **2.7 Critères de sélection**

Le choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention contre une population établie de renouée du Japon peut sembler évident. Toutefois, cela peut varier en fonction du contexte de la problématique. C'est la raison pour laquelle il existe des critères d'efficacité et de faisabilité, afin d'évaluer l'approche de gestion et le moyen d'intervention les plus appropriés pour une problématique spécifique d'EEE (voir tableau 2.3) (Gangbazo, 2004).

**Tableau 2.3 : Critères d'efficacité et de faisabilité pour l'évaluation d'une problématique d'EEE** (compilation d'après : Gangbazo, 2004, p.71; Benoit, 2012, p.35)

Critères d'efficacité	Critères de faisabilité
Efficacité technique. Parmi les solutions possibles, laquelle est la plus efficace pour résoudre le problème en question?	Autorité légale. A-t-on une autorité en cette matière? Sinon, peut-on faire quelque chose pour se donner cette autorité?
Coût/année. Quelles solutions possibles ont le meilleur rapport coût/efficacité?	Approbations/permis. Quelles approbations ou quels permis doivent être délivrés par des organisations non représentées dans l'organisme ayant une problématique d'EEE?
Flexibilité à long terme. Quelles solutions peut-on modifier facilement au cours des années, advenant de nouvelles conditions ou de nouvelles informations?	Sources de financement. Existe-t-il des sources de financement à court et à long terme?
Effets pervers. Est-ce que certaines des solutions possibles peuvent créer de nouveaux problèmes?	Administration et personnel. Quelle organisation va mettre en œuvre la solution? A-t-elle la capacité de faire le travail? Aura-t-on besoin de personnel additionnel?
Considérations éthiques. Quels sont les effets pervers des solutions possibles sur des groupes variés et sur les activités économiques du site?	Intégration avec des programmes apparentés. Comment chaque solution sera-t-elle intégrée aux programmes et aux projets existants?
Rapidité d'exécution. Y a-t-il des contraintes de temps pour la mise en œuvre de la solution?	Acceptabilité sociale. Les solutions possibles sont-elles acceptables pour l'ensemble de la société (citoyens, élus, organisations)?
Impact environnemental. Les solutions possibles peuvent-elles provoquer de nouveaux problèmes environnementaux?	

L'ensemble de ces critères semble intéressant; toutefois, un certain nombre d'entre eux sont plus couramment utilisés pour distinguer des caractéristiques entre les différentes approches de gestion et moyens d'intervention contre une EEE. Il s'agit de l'efficacité technique, du coût par année, de l'impact environnemental, de l'administration du personnel et de l'acceptabilité sociale (Wittenberg and Cock, 2001; Benoit, 2012). Ce sont donc eux qui seront retenus pour la sélection des approches de gestion et du moyen d'intervention contre une population établie de renouée du Japon au chapitre 4. Ces différents critères ne peuvent pas avoir toute la même valeur ou le même poids. Sinon, il y a un risque que l'évaluation des approches de gestion et des moyens d'intervention manque de précision. Par exemple, il est possible que, pour un site particulier, la considération associée à l'impact environnemental d'une solution soit beaucoup plus importante comparativement à la considération de l'acceptabilité du projet dans la communauté, ou l'inverse. Aussi, afin d'évaluer précisément une problématique de renouée du Japon pour un site spécifique, il importe de pondérer chacun des critères pour la sélection de l'approche de gestion (voir annexe 4) et du moyen d'intervention (voir annexe 5). Pour ce faire, il faut préalablement connaître l'état de la situation et l'identification des besoins du site à l'étude (Bibeau, 2010).

### **3 CONTEXTE DU PARC DE LA CHUTE-MONTMORENCY**

Ce chapitre traite de la situation spécifique du PCM. L'objectif est de présenter le contexte de la Sépaq dans lequel le PCM évolue, en considérant la problématique de la renouée du Japon. Il importe de bien établir les caractéristiques du PCM et de l'importante organisation dont il fait partie, car celles-ci auront un rôle primordial à jouer ultérieurement lors de la sélection de l'approche de gestion et du moyen d'intervention à prioriser contre la renouée du Japon.

Ce chapitre se divise en cinq sections : le portrait de la Sépaq, le portrait du PCM, l'état de la situation, l'identification des besoins et la gestion des plantes envahissantes réalisées au PCM.

#### **3.1 Portrait de la Société des établissements de plein air du Québec**

Au Québec, depuis 1985, la Sépaq a un important rôle à jouer dans la protection de territoires protégés et la préservation du patrimoine naturel (Sépaq, 2012c). Via la *Loi sur la Société des établissements de plein air du Québec*, la Sépaq, relevant du MDDEP, a pour mandat de gérer et de développer plus de 80 000 kilomètres carrés de territoires naturels publics et des équipements touristiques distribués dans 16 régions administratives. Au total, il y a 47 établissements administrés par la Sépaq et regroupés sous trois réseaux distinctifs : Parcs Québec, Réserves fauniques Québec et Centres touristiques du Québec (voir annexe 6) (Sépaq, 2012a; 2012d).

« Sa mission est d'assurer l'accessibilité, la mise en valeur et la protection de ces équipements publics au bénéfice de sa clientèle, des régions du Québec et des générations futures. » (Sépaq, 2012a)

##### **3.1.1 Parcs Québec**

Le réseau Parcs Québec est géré par la Sépaq depuis 1999 et regroupe 22 parcs nationaux ayant le statut d'aire protégée. Son objectif prioritaire est la conservation et la protection du patrimoine naturel. L'administration de chacun des parcs est assurée par le comité de gestion composé du directeur et des responsables du service de conservation et d'éducation, du service à la clientèle et des services collectifs. (Sépaq, 2012d)

Via la *Loi sur les parcs* adoptée en 1977, le réseau Parcs Québec est obligé de rendre accessible ces territoires publics. Pour ce faire, différents programmes et activités permettent de découvrir ces sites : randonnée pédestre, canot, camping, etc. Toutefois, même si ces activités et programmes de découverte ont pour objectif d'avoir un faible impact sur ces territoires possédant des caractéristiques naturelles exceptionnelles, ceux-ci subissent différentes pressions d'origine

anthropique pouvant altérer leur intégrité écologique. C'est la raison pour laquelle l'un des principaux défis du réseau Parcs Québec est de maintenir un équilibre entre la conservation et l'accessibilité à la population. Aussi, afin de conserver ou d'améliorer le niveau d'intégrité écologique des territoires des établissements, le réseau Parcs Québec a développé, en 2011, le *Programme de suivi de l'intégrité écologique*. Ce programme, unique au réseau Parcs Québec, se base sur une série d'indicateurs pour chacune des composantes écosystémiques. Fait à noter, l'un des indicateurs pour mesurer l'état de la biocénose dans un établissement est la présence d'EEE. Le programme ne propose pas de moyens pour lutter contre les EEE; il se contente de mesurer l'intégrité écologique des établissements faisant partie du réseau Parcs Québec. (Parcs Québec, 2011; MDDEP, 2012)

### **3.1.2 Réserves fauniques Québec**

Au début des années soixante, la faune et les milieux forestiers sur les terres du domaine de l'État étaient peu accessibles à cause de l'omniprésence de clubs privés de chasse et pêche. Entre 1960 et 1970, les Québécois se mettent à réclamer une faune plus accessible. Ces pressions populaires ont forcé le gouvernement du Québec à créer des réserves de chasse et de pêche, regroupées dans un réseau. Pour ce faire, de nombreux clubs privés ont été démantelés. Ce réseau de réserves de chasse et de pêche, unique au monde, est apprécié des Québécois, puisque ceux-ci ont une priorité d'accès aux ressources fauniques. Les réserves fauniques sont créées en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* et relèvent de la responsabilité du MRNF : « les réserves fauniques sont vouées à la conservation, à la mise en valeur et à l'utilisation de la faune ainsi qu'accessoirement à la pratique d'activités récréatives » (Sépaq, 2012e). Toutefois, pour diverses raisons, en 1995, le gouvernement du Québec octroie la gestion de la plupart des réserves fauniques à la Sépaq selon plusieurs conditions : l'autofinancement des activités, la participation des régions à la mise en valeur et à la gestion des territoires selon les priorités de développement régional, etc. À ce jour, le réseau comporte 15 réserves fauniques. (Sépaq, 2012f)

Contrairement au réseau Parcs Québec, celui de Réserves fauniques n'a pas l'exclusivité du territoire. En effet, la Sépaq doit partager le territoire avec des compagnies exploitant diverses ressources naturelles : forêts, mines, pétrole, gaz et énergie éolienne et hydraulique. Par conséquent, le mandat de la Sépaq dans les réserves fauniques se limite à la gestion des activités de prélèvement sportif de la faune et de récréation, tandis que le MRNF s'occupe de la gestion de l'exploitation des autres ressources naturelles. (Sépaq, 2012f; MDDEP, 2012)

### 3.1.3 Centres touristiques du Québec

Le réseau des Centres touristiques est le plus petit des réseaux par rapport au nombre d'établissements et leur superficie. Certains de ces établissements sont administrés par la Sépaq depuis le début de sa création, en 1985. Les centres touristiques ont pour mission de « préserver et mettre en valeur certaines richesses patrimoniales et équipements touristiques qui leur sont confiés par le gouvernement » (Sépaq, 2012g).

Afin d'améliorer la gestion du patrimoine bâti, la Sépaq a adopté en 2008, un *Programme de gestion environnementale* pour l'ensemble des 47 établissements. Ce programme préconise les objectifs suivants : gestion de l'eau, de l'énergie, des matières résiduelles, des matières dangereuses et toxiques, des aménagements (nouvelles infrastructures et mise à niveau des aménagements non conformes), des achats écoresponsables, des pratiques écologiques hôtelières et la sensibilisation et communication en ces matières (personnel, clientèle, public). Toutefois, contrairement au réseau Parcs Québec, il n'y a pas de responsable du service de conservation et d'éducation qui veille à protéger et valoriser le paysage des centres touristiques. Dépendamment des besoins de l'établissement, des horticulteurs, sous la responsabilité du responsable des services collectifs, veillent à l'harmonisation du patrimoine paysager caractérisant l'établissement. Cette nuance peut sembler cosmétique, mais elle doit être considérée dans le contexte des PEE (*ibid.*).

Les centres touristiques sont davantage reconnus pour leur patrimoine bâti situé sur des sites offrant des paysages et des ambiances exceptionnels. L'équipe des services collectifs a un important rôle à jouer dans cette dynamique. De nombreux végétaux ornementaux sont utilisés afin de mettre en valeur et harmoniser le patrimoine bâti et paysager. Contrairement à la mission du réseau Parcs Québec, misant sur la préservation de l'intégrité écologique, celle du réseau Centres touristiques mise davantage sur la préservation du patrimoine et des équipements touristiques. Ainsi, lors de projets d'aménagement, les centres touristiques ne sont pas tenus d'utiliser des espèces végétales indigènes et spécifiques à l'établissement comme dans le réseau Parcs Québec. L'équipe des services collectifs des centres touristiques peut donc utiliser des plantes exotiques, avec les risques associés à la culture de celles-ci. (Sépaq, 2012f)

De par sa mission, le réseau des Centres touristiques du Québec ne bénéficie pas d'outil, tel que le *Programme de suivi de l'intégrité écologique* développé pour Parcs Québec, afin d'identifier

d'éventuels EEE. En cas de problématique d'EEE, la responsabilité de celle-ci serait assurée par l'équipe des services collectifs (Allard, 2012).

### **3.2 Portrait du Parc de la Chute-Montmorency**

Depuis 1985, le PCM est l'un des dix centres touristiques du Québec dont l'administration a été confiée à la Sépaq par le gouvernement du Québec (Sépaq, 2012c). Le PCM est situé sur le territoire de la ville de Québec (arrondissement de Beauport) et la ville de Boischatel. Ce site patrimonial est « parmi les sites naturels les plus importants du Québec comme de tout le Canada » (Gagnon, 1994, p. 8). Étant donné son passé et sa localisation, le PCM « constitue, par sa diversité, un lieu d'interprétation historique et naturel unique au Québec » (Anjou et Ouellette, 1994, p. 26). En 2011-2012, 800 000 personnes ont visité cet établissement reconnu comme étant l'un des plus fréquentés de la Sépaq (Sépaq, 2012c). Après le Vieux-Québec, le PCM est le site touristique le plus visité de la ville de Québec. Étant donné que cet établissement se situe en territoire urbanisé et qu'il s'agit d'un site très fréquenté, il subit une forte pression d'origine anthropique présentant plusieurs menaces pour son patrimoine historique, bâti et paysager.

Le PCM a une superficie d'environ 65 hectares et est situé à 12 kilomètres du Vieux-Québec (ville de Québec, s.d.; Sépaq, 2012c). Comme le démontre la carte à l'annexe 1, l'établissement est ceinturé par l'arrondissement de Beauport et la ville de Boischatel, en plein cœur de quartiers résidentiels, tandis qu'il est occupé par l'autoroute 40 et le fleuve Saint-Laurent au sud-est. Le territoire du PCM est scindé en deux par la rivière Montmorency qui se déverse dans le fleuve Saint-Laurent (voir annexe 1). Cette rivière constitue la frontière physique entre l'arrondissement de Beauport (à l'ouest du territoire) et la ville de Boischatel (au nord-est du territoire) (ville de Québec, s.d.).

Du haut de ses 83 mètres, la chute Montmorency constitue la plus importante composante paysagère du PCM (Sépaq, 2012h). Au sommet de la chute, le site offre une vue panoramique sur le fleuve Saint-Laurent, les falaises, l'île d'Orléans et le Vieux-Québec. Différents points de vue permettent d'admirer la chute, élément phare de l'établissement dont la grande majorité des aménagements existants sont réalisés afin de la mettre en valeur: passerelle, escalier panoramique, belvédères, promenades, plateformes au bas de la chute, téléphérique, etc. (voir figure 3.1).



**Figure 3.1 : Chute Montmorency** (tiré de: Sépaq, 2012h)

Historiquement, la vue panoramique du site constituait un lieu hautement stratégique permettant d’observer l’ennemi s’avançant sur le fleuve Saint-Laurent vers la ville fortifiée. Le site du PCM a été le siège de la bataille de Montmorency opposant les Anglais et les Français en 1759 (Anjou et Ouellette, 1994). Par la suite, le domaine Montmorency était l’un des endroits préférés des Anglais postés en garnison à Québec et « était reconnu comme un des sites les plus courus en Amérique » (Fortin, 1994, p. 6). Plusieurs artistes et écrivains ont été inspirés par la chute Montmorency (*ibid.*).

Au début du 18<sup>e</sup> siècle en Angleterre, une nouvelle tendance architecturale voit le jour : il s’agit des villas entourées par un environnement rustique et champêtre et composé de vastes prés fleuris (*ibid.*). Ce nouveau mode de vie permet d’apprécier la campagne et les paysages naturels par opposition au milieu urbain (*ibid.*). Les sites offrant les plus beaux paysages sont convoités par les gens désireux de construire une villa. C’est la raison pour laquelle en 1780, le gouverneur du Québec, Frédérick Haldimand, acquiert les terres de la chute Montmorency (*ibid.*). Cette prise de possession, avec la volonté ferme d’y construire une villa, est à la base de l’histoire du PCM (*ibid.*). La construction de la villa a été achevée en 1781 (*ibid.*). Il s’agissait alors de la première villa construite au Canada (Gagnon, 1994).

Entre 1901 et 1974, l’actuel site du PCM avait une vocation industrielle (le plus gros moulin à scie du Commonwealth, deux centrales hydroélectriques et une fabrique de coton) et touristique (l’hôtel du manoir, un terrain de golf, et le premier Jardin zoologique du Québec) (Anjou et Ouellette, 1994). Puis, en 1974, le gouvernement du Québec prend possession du manoir et du domaine en lui consacrant une vocation publique (Gagnon, 1994). Par la suite, en 1985, le gouvernement du Québec octroie l’administration du manoir et du PCM à la Sépaq.

En 1992, la société d’État dépose un plan de mise en valeur du PCM prévoyant la restauration du manoir au coût de 15 millions de dollars et la construction de deux passerelles, d’un téléphérique,

d'une promenade et d'un escalier à belvédères (Fortin, 1994). Malheureusement, un mois avant l'inauguration de la fin des travaux de restauration, le 13 mai 1993, le manoir est totalement détruit par un incendie (*ibid.*). Néanmoins, la Sépaq a entrepris la reconstruction du manoir « à l'image même de ce qu'il était avant l'incendie » (*ibid.*, p. 6). En 2008, pour les fêtes du 400<sup>e</sup> anniversaire de Québec, la Sépaq, en partenariat avec Loto-Québec et la Commission de la capitale nationale, a réalisé un projet de mise en lumière de la chute et de la falaise (Sépaq, s.d.) (voir figure 3.2). Le but étant : « d'accroître le rayonnement et à consolider la notoriété du Parc de la Chute-Montmorency » (*ibid.*). Depuis 2011, le Groupe Le Massif organise des voyages en train en destination de La Malbaie dans Charlevoix à partir de la gare du téléphérique au pied de la chute (*ibid.*).



**Figure 3.2 : Projet de mise en lumière de la chute et de la falaise** (tiré de : Sépaq, s.d.)

En plus d'être apprécié pour son paysage, le PCM est également visité par de nombreux résidents avoisinants venant contempler la forêt urbaine composée d'arbres centenaires, de sous-bois, de friches, de prairies gazonnées et de plates-bandes aménagées dans le respect de l'esprit du lieu. Comme toutes les forêts urbaines, celle du PCM est susceptible aux PEE. En effet, ces îlots de nature sont constamment envahis par des semences d'espèces horticoles ou de mauvaises herbes provenant des terrains environnants. De plus, celle du PCM a comme particularité d'être aménagée avec de nombreuses plates-bandes composées de plantes d'origine horticole, et cela, depuis plus de 200 ans.

Par ailleurs, les forêts urbaines sont généralement de faible superficie, ce qui a pour conséquence d'entraîner « un grand ratio de surface de contact aux milieux avoisinant / aire naturelle ce qui leur offre peu de zone-tampon pour résister aux envahissements et une plus faible résilience » (Laboratoire de dynamique végétale de l'Institut de recherche en biologie végétale, 2008, p. 5.).

Même si l'on ne connaît pas l'origine de l'introduction de la renouée du Japon au PCM, certains indices laissent croire qu'elle serait horticole. En effet, telle que décrite précédemment, cette plante

est originaire d'Angleterre et est historiquement associée aux jardins de style anglais que l'on essaie de reproduire au PCM depuis deux siècles. Toutefois, de nos jours, il importe de mentionner que les horticulteurs des centres touristiques sont sensibilisés au concept des PEE. Ainsi, l'organisation du PCM s'assure désormais de ne pas introduire de PEE lors d'aménagements de plates-bandes dont le but est de mettre en valeur la richesse patrimoniale du manoir à l'aide de végétaux caractérisant ce type d'architecture du 18<sup>e</sup> siècle. Néanmoins, la renouée du Japon continue de se propager à l'intérieur des limites de l'établissement.

Le 24 avril 2012, le ministre du MDDEP a annoncé un plan d'investissement majeur pour la mise en valeur du PCM totalisant plus de 30 millions de dollars sur cinq ans. Le but est de développer « un pôle d'activités touristiques d'envergure internationale qui permettra de mettre en valeur ce site protégé, déjà classé en vertu de la Loi sur les biens culturels » (Sépaq, 2012b). Comme le démontre l'annexe 1, plusieurs projets seront entamés dans l'ensemble du PCM. Ce plan d'investissement constitue un moment privilégié pour établir un programme d'intervention contre la renouée du Japon. En effet, avec tous les travaux annoncés, il y a un risque évident de propager davantage cette plante lors de la manipulation des sols et la circulation de la machinerie sur le site. Par conséquent, le programme d'intervention contre la renouée du Japon au PCM devrait être entériné par la direction de l'établissement avant le début des travaux de mise en valeur du site.

### **3.3 État de la situation**

La première étape du programme d'intervention contre la renouée du Japon consiste à évaluer la situation existante au PCM (USFWS, 2009), ce qui permet de mieux identifier les besoins quant à cette problématique.

L'identification et la localisation des peuplements de la renouée du Japon ont été réalisées au mois d'août 2011 à l'aide d'un inventaire visuel des peuplements, alors que ceux-ci étaient en floraison. Étant donné que cette plante se développe en formant d'immenses massifs, son identification en est de beaucoup facilitée. Les peuplements de renouées du Japon ont été identifiés et superposés sur le plan de mise en valeur de l'établissement afin de visualiser les secteurs affectés (voir figure 3.3). L'inventaire visuel a permis de constater que les peuplements de renouées du Japon se concentrent dans quatre pôles distincts dont les traits caractéristiques et l'impact de la plante varient entre eux. Il est à noter, cependant, que peu importe la localisation des pôles de peuplements, les plants de renouées du Japon ne présentaient aucun signe de détérioration.

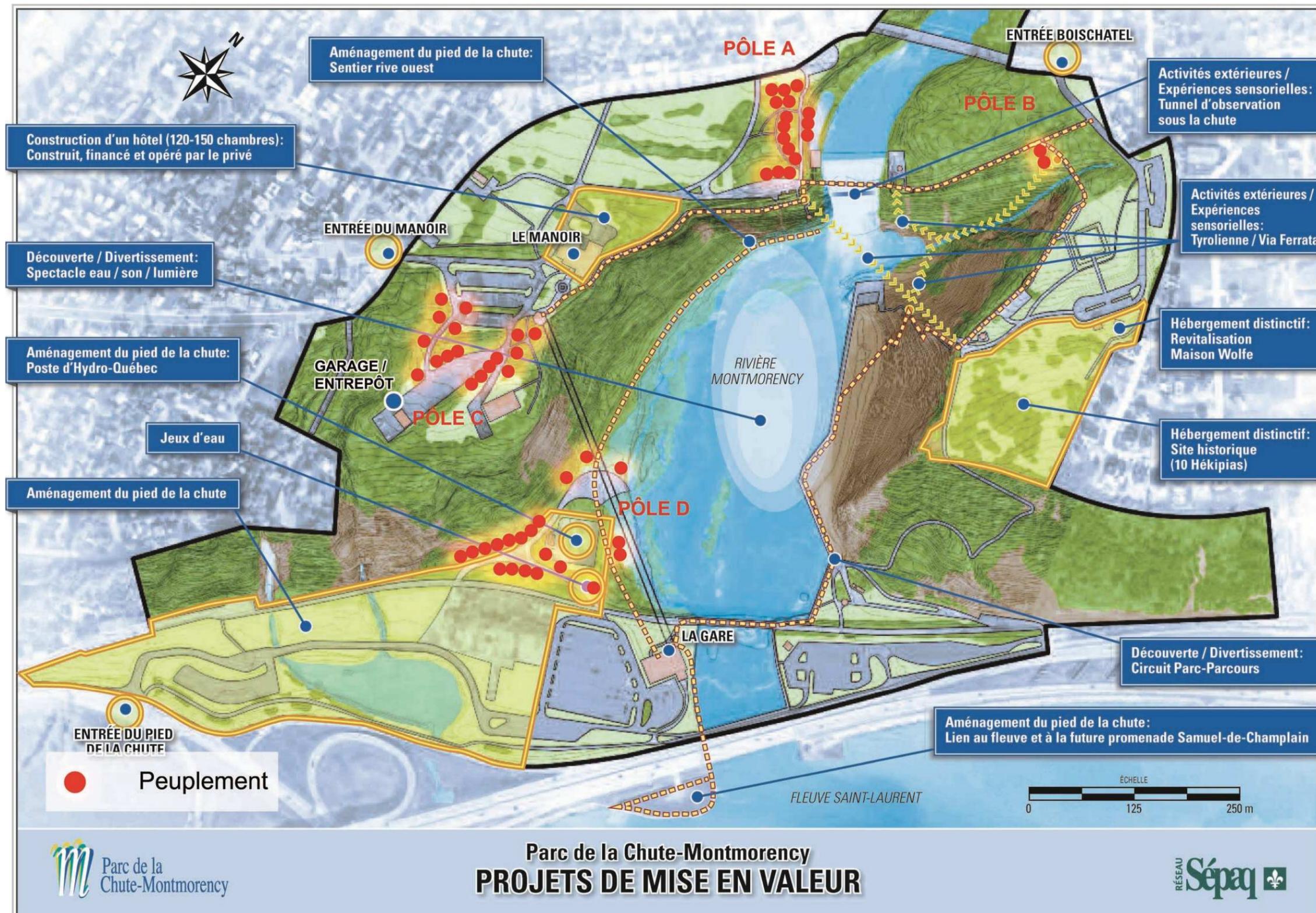


Figure 3.3 : Identification des pôles de peuplement de renouées du Japon au PCM (inspiré de : Sépaq, 2012b)

Le pôle de peuplement A est celui ayant la plus forte densité de population par rapport à la superficie affectée (voir figure 3.4). Il s'agit du secteur dont les plants sont les plus hauts (trois mètres). Ce secteur est relativement ensoleillé et peu fréquenté par les visiteurs du PCM, car il offre peu d'éléments d'intérêts visuels et patrimoniaux. La densité des peuplements est telle qu'il n'y a que peu d'espèces végétales autres que la renouée du Japon localisées à l'intérieur du périmètre affecté. Le plan de mise en valeur prévoit un tunnel d'observation sous la chute dont le point de départ est localisé à l'intérieur du périmètre du pôle de peuplement A.



**Figure 3.4 : Renouées du Japon dans le pôle de peuplement A.**

Le pôle de peuplement B est celui ayant la plus faible densité de population par rapport à la superficie affectée (voir figure 3.5). Ce pôle est celui dont l'ensoleillement est le plus faible, car il est situé en milieu boisé. Néanmoins, cela n'empêche pas la renouée du Japon d'y croître malgré la faible luminosité. Les peuplements sont simplement moins denses et de faible hauteur (un mètre). Les peuplements croissent parmi la végétation de sous-bois caractérisant ce type de milieu (fougères, viornes, trilles, etc.). Ce secteur est très fréquenté par les visiteurs, car c'est le plus boisé du PCM. Il est traversé par le sentier principal menant à la passerelle de la chute. Ce secteur ne présente aucun point de vue vers la chute, le patrimoine bâti ou le paysage environnant. Le plan de mise en valeur prévoit des projets d'aménagement de sentiers et de plateformes localisés à proximité du périmètre affecté.



**Figure 3.5 : Renouées du Japon dans le pôle de peuplement B.**

Parmi les quatre pôles, le pôle de peuplement C est le moins fréquenté par les visiteurs, car il est réservé aux employés du PCM. On y retrouve un stationnement pour les employés, un garage et des entrepôts. Il s'agit d'un secteur névralgique où transite l'équipement nécessaire à l'entretien et aux travaux d'aménagement de l'établissement. Les peuplements de renouées du Japon se concentrent à l'orée des milieux boisés, à proximité des sentiers d'accès et au pourtour du stationnement (voir figure 3.6). Les peuplements croissent au détriment des surfaces gazonnées. Étant donné la vocation du secteur, celui-ci offre peu d'intérêt visuel et le plan de mise en valeur ne prévoit pas d'aménagement dans ce secteur. En considérant le mode de propagation de la renouée du Japon, favorisé par les manipulations de sol contenant des fragments de la plante répandus à l'aide d'outils et de machinerie, il est possible que ce pôle constitue un foyer important de propagation. Ainsi, ce secteur devra faire l'objet d'une attention particulière pour la gestion de la renouée du Japon (voir chapitre 4).



**Figure 3.6 : Renouées du Japon dans le pôle de peuplement C.**

Le pôle D est celui dont les peuplements sont les plus épars et composés de plusieurs jeunes plants (30 centimètres de hauteur), localisés sur les berges de la rivière (voir figure 3.7). Pour l'instant, ce secteur présente peu d'intérêt malgré sa localisation à proximité de la chute. On y retrouve des vestiges caractérisant le passé industriel du PCM. La direction du PCM souhaite cependant développer le fort potentiel du secteur. En effet, le plan de mise en valeur y prévoit d'importants travaux afin de permettre aux visiteurs d'apprécier différents points de vue de la chute et d'avoir accès à la rivière au moyen de sentiers, de plages et de jeux d'eau. Étant donné la localisation de la renouée du Japon sur les berges de la rivière et la proximité de celle-ci avec les visiteurs, il y a un risque potentiel de conflit visuel par rapport aux différents points de vue de la chute.



**Figure 3.7 : Renouées du Japon dans le pôle de peuplement D.**

### **3.4 Identification des besoins**

La deuxième étape du programme d'intervention consiste à identifier les besoins de l'intervention en fonction de la valeur des secteurs affectés et des contraintes liées à la gestion de la problématique (USFWS, 2009).

#### **3.4.1 Valeur des secteurs affectés**

Il existe beaucoup d'incertitudes entourant le plan de mise en valeur (voir figure 3.3). En effet, l'ensemble des projets mentionnés est à l'étape conceptuelle. Ainsi, il est impossible d'identifier clairement la nature, la localisation et l'envergure des différents projets proposés. De plus, il n'existe aucun échéancier des projets. Par conséquent, on ne connaît pas la date du début et de la fin des travaux. Il se peut que certains projets soient abandonnés et que d'autres voient le jour. Ainsi, le choix de l'approche de gestion ne doit pas considérer le plan de mise en valeur. À la base, le choix de l'approche de gestion doit être appliqué uniformément à la grandeur du PCM.

Malgré l'ensemble des incertitudes entourant le plan de mise en valeur, une chose est certaine : plusieurs projets d'envergure seront éventuellement créés à la grandeur du PCM. Même si ces projets sont susceptibles de changer dans le temps et dans l'espace, il importe de considérer la forte probabilité que plusieurs chantiers de construction soient localisés à des endroits où il y a des peuplements de renouées du Japon. Conséquemment, cette situation devra être uniquement considérée lorsque l'approche de gestion et le moyen d'intervention seront connus. En aucun cas, les projets d'aménagement ne doivent pas influencer le choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention. Dépendamment de la nature des travaux, certaines précautions supplémentaires doivent être considérées suite au choix du moyen d'intervention, car il y a un risque de propager davantage cette plante lors de la manipulation de sol et la circulation de la machinerie sur le site (voir chapitre 4).

### **3.4.2 Contraintes liées à la gestion**

Un important volet de la mission de la Sépaq consiste à assurer l'accessibilité des établissements à la population (Sépaq, 2012a), ayant développé un fort sentiment d'appartenance pour plusieurs de ces territoires publics. Ainsi, certaines actions pouvant être réalisées sur des terrains privés peuvent être très mal perçues sur des terrains publics administrés par l'État. Par exemple, la coupe d'arbres dans des établissements localisés en milieu urbain (PCM, Parc national des Îles-de-Boucherville, du Mont-Saint-Bruno, du Mont-Orford et de la Yamaska) est très mal perçue par les populations. Par ailleurs, même si les experts reconnaissent la renouée du Japon comme étant une PEE, cela n'est pas le cas auprès de la population. Peu importe le moyen d'intervention choisi, à leurs yeux, il s'agirait d'une coupe à blanc d'une belle plante herbacée de plus en plus commune au PCM.

Suivant cette logique, l'utilisation d'herbicides n'a pas meilleure connotation au sein de la population, et cela, même si la réglementation le permet. De plus, même s'il y a une différence entre la mission des différents réseaux de la Sépaq, peu de visiteurs feront la distinction entre un parc national, une réserve faunique et un centre touristique; pour eux, le PCM est un établissement administré par la Sépaq comme tous les autres. C'est la raison pour laquelle le choix de l'approche de gestion doit considérer la sensibilité sociale de la population envers cet établissement situé en milieu urbain et fréquenté pour ses paysages et sa forêt urbaine.

Ainsi, en considérant l'importance des arbres pour les visiteurs, certaines interventions seront forcément limitées, voire proscrites. Par exemple, l'éradication de la renouée du Japon en excavant les surfaces affectées n'est pas envisageable dans un tel contexte. En effet, pour être correctement

effectuée, cette intervention nécessite l'excavation de deux mètres de sol sur une longueur d'environ 15 à 20 mètres à partir des limites du périmètre affecté. Ainsi, il est fort probable que cette intervention cause des dommages collatéraux, notamment à la forêt environnante. C'est la raison pour laquelle cette intervention, efficace dans certaines situations, serait inacceptable pour la population fréquentant le PCM.

Dans les faits, à cause du fort sentiment d'appartenance de la population vis-à-vis cet établissement, toute approche de gestion devra être jumelée à des mesures d'éducation et de sensibilisation appliquées à toutes les étapes du programme d'intervention : communiqué de presse dans les médias, kiosques d'interprétation, dépliants remis aux visiteurs, affiches mentionnant l'intervention sur les lieux des travaux, etc.

Étant donné que la mission des centres touristiques est axée davantage sur la préservation et la mise en valeur des richesses patrimoniales et des équipements touristiques par rapport à celle des parcs nationaux, axée sur la préservation de l'intégrité écologique, peu de données existent sur la valeur des écosystèmes présents au PCM. En revanche, du fait que la valeur patrimoniale de cet établissement est protégée en vertu de la *Loi sur les biens culturels*, il existe des études, réalisées par le Ministère de la Culture et Communication, au sujet de la valeur patrimoniale du paysage caractérisant le PCM. Toute intervention pouvant avoir un impact sur la valeur patrimoniale du paysage du site devra être approuvée par le Ministère de la Culture et Communication. Il est donc peu probable que le Ministère accepte la coupe de plusieurs arbres sous prétexte d'une problématique de renouées du Japon, surtout qu'il existe d'autres approches de gestion.

Chacun des 10 centres touristiques est administré par un directeur d'établissement relevant du directeur des opérations du secteur touristique établi au siège social de la Sépaq à Québec. Dépendamment du type d'établissement (aquarium, manoir, hôtel, terrain de golf et de camping, etc.) et des besoins de celui-ci, le directeur de l'établissement peut disposer de différents responsables (des services collectifs, du service à la clientèle, des cuisines, de l'hôtellerie, de l'hébergement, etc.). Dans le cas du PCM, la problématique de la renouée du Japon relève du responsable des services collectifs (Allard, 2012). Son équipe est composée de quatre employés permanents et quatre employés étudiants (Roy, 2012). Parmi les employés permanents, on compte une horticultrice qui se fait aider par un employé étudiant (*ibid.*).

Il est important de considérer la capacité de l'équipe à réaliser les tâches en lien avec la gestion de la renouée du Japon. Il est même souhaitable d'intégrer cette équipe dans la gestion de la problématique, afin de développer une expertise interne et de sensibiliser et d'éduquer les employés vis-à-vis celle-ci. En effet, à cause de leurs tâches quotidiennes (tonte de la pelouse, travaux de terrassement et d'aménagements paysagers), cette équipe pourrait favoriser malencontreusement la prolifération de cette PEE. En développant une expertise interne, cela responsabiliserait les employés quant à leurs tâches.

Conséquemment, si l'on souhaite préconiser les approches de gestion pouvant être réalisées à l'interne, il faut considérer les approches de gestion nécessitant le moins de connaissances spécialisées et le moins d'équipements, afin que l'intervention puisse être réalisée par un maximum d'employés et avec un minimum de formation.

Il faudrait que l'approche de gestion permette une certaine flexibilité quant aux moments d'intervention, afin que ceux-ci puissent facilement s'insérer dans les tâches des employés sans accaparer trop de temps. À effort équivalent des employés, il serait plus facile de gérer cette problématique au long terme.

Suivant la même logique liée à la gestion du personnel au PCM, il est préférable de privilégier une approche de gestion et un moyen d'intervention dont le budget s'échelonne sur plusieurs années. En effet, le PCM dispose d'employés permanents dont le budget d'heures est garanti tous les ans. Ainsi, il est plus facile d'intégrer une intervention réalisée par le personnel du PCM si le budget de celle-ci peut être alloué au budget annuel d'heures sur une plus longue période de temps. Au final, en procédant de cette façon, cela coûte moins cher comparativement à une intervention réalisée à l'externe, nécessitant en plus des budgets spécifiques aux opérations de l'entreprise.

### **3.5 Gestion de plantes envahissantes réalisée au Parc de la Chute-Montmorency**

Cette section a pour but d'identifier des approches de gestion et moyens d'intervention utilisés dans le passé contre des plantes envahissantes au PCM, afin d'identifier les principales contraintes de gestion : il s'agit du cas de l'herbe à puce (*Toxicodendron radicans*) dans les années 2000 et de la renouée du Japon au printemps 2011. Cet exercice permet d'apprécier les raisons pour lesquelles la gestion de ces plantes envahissantes a été un succès ou un échec. Il est évident que l'expérience acquise envers les différentes approches de gestion aidera à la hiérarchisation et à la pondération des critères de sélection qui seront utilisés au chapitre 4.

Ces deux études de cas permettent par ailleurs de constater que l'adoption d'un programme d'intervention spécifique au PCM aurait fortement contribué au succès de la gestion de ces plantes envahissantes, en plus d'économiser du temps et de l'argent.

### **3.5.1 Gestion de l'herbe à puce**

Même si l'herbe à puce n'est pas considérée comme une plante exotique, la seule présence de celle-ci dans des endroits fréquentés incite à l'éradiquer pour des raisons de santé. En effet, l'herbe à puce cause, chez 85 % de la population, de violentes réactions cutanées douloureuses, des démangeaisons, des rougeurs et des cloques sur la peau lorsque celle-ci a été en contact avec la sève huileuse de la plante. Fait à noter, l'habitat et le mode de propagation de l'herbe à puce sont similaires à ceux de la renouée du Japon. (Jardin botanique de Montréal, 2012)

Dans les années 2000, le PCM était l'hôte des Grands Feux Loto-Québec. Ces feux d'artifice attiraient plusieurs centaines de visiteurs durant toute la saison. Cet immense rassemblement de visiteurs, réunis à la noirceur et concentrés à quelques endroits sur le site, avait pour conséquences que certaines personnes se retrouvaient installées confortablement sur un lit d'herbe à puce. De plus, à la fin de l'évènement, une marée humaine empruntait les sentiers afin de quitter le site et, pour aller plus vite, certains individus déambulaient sur l'accotement des sentiers remplis d'herbe à puce. Résultat, soir après soir, il y avait tellement de gens affectés par l'herbe à puce que l'Institut national de santé publique du Québec a dû intervenir dans le dossier : des affiches ont été installées dans les secteurs infestés afin de sensibiliser les visiteurs et un kiosque a été installé pour traiter sur place les personnes affectées par la plante. Ce kiosque était tellement populaire que les visiteurs faisaient la file pour se faire traiter. Face à cette situation, le PCM a décidé d'intervenir afin de contrôler la plante. (Laurin, 2012)

L'établissement a opté pour un traitement chimique dont l'approche de gestion ressemblait à celle du contrôle sans pour autant que celle-ci soit clairement démontrée. À cause de certaines caractéristiques morphologiques de la plante et des contraintes de temps liées aux Grands Feux Loto-Québec, le PCM disposait de deux semaines par année pour appliquer l'herbicide. Toutefois, les employés du PCM ne pouvaient pas être monopolisés par une seule tâche pendant deux semaines. De plus, en vertu de la *Loi sur les pesticides*, les employés n'avaient pas la formation requise pour appliquer l'herbicide, ou il aurait été trop onéreux de former le nombre d'employés requis pour le traitement. C'est pourquoi le traitement a été réalisé par une compagnie spécialisée et le suivi de l'état des populations d'herbe à puce était établi sur la base de la quantité de visiteurs

allant se faire traiter au kiosque après les feux d'artifice et le nombre de plaintes. Suivant cette logique, moins il y avait de visiteurs aux kiosques et de plaintes, moins il y avait d'herbe à puce. Après quelque temps, une diminution du nombre de plaintes a été notée. Toutefois, dans les faits, il n'y a pas une relation directe entre le nombre de plaintes et le nombre de plants d'herbe à puce. Plusieurs facteurs peuvent expliquer la diminution du nombre de plaintes sans pour autant que le nombre de plants ait diminué. Malgré le traitement annuel, les populations d'herbe à puce croissaient année après année. Aujourd'hui, l'évènement des Grands Feux Loto-Québec n'est plus présenté au PCM et l'herbe à puce est toujours présente. (Laurin, 2012)

L'approche de gestion préconisée par la compagnie de traitement était le contrôle, une approche dont l'objectif est de « ramener à long terme la densité et l'abondance des espèces exotiques envahissantes à un seuil préétabli qui soit acceptable » (Wittenberg and Cock, 2001, p. 145). Le traitement à l'aide d'herbicides a été restreint uniquement aux secteurs utilisés par les visiteurs lors des feux d'artifice. Par ailleurs, la localisation et l'étendue des secteurs d'intervention n'ont jamais été relevées sur des cartes ou photos. De plus, aucun relevé des populations d'herbe à puce n'a été réalisé, et donc aucun seuil n'a été préétabli. Ceci a compliqué de beaucoup l'évaluation du suivi à long terme du traitement, car aucun outil ne permettait de suivre l'évolution des populations au fil des ans.

Selon l'ancien directeur de l'établissement, M. Jean Laurin (2012), en poste de 2000 à 2009, les principales contraintes expliquant le choix de la gestion de l'herbe à puce au PCM sont les suivantes : le manque de personnel pouvant effectuer une intervention nécessitant une expertise spécialisée, l'absence de flexibilité par rapport à la courte fenêtre annuelle de temps nécessaire pour effectuer l'intervention et l'obligation d'affecter, pendant plusieurs heures consécutives et en peu de temps, un certain nombre d'employés. Par conséquent, le PCM a décidé d'utiliser les services d'une compagnie externe. Cette décision justifiée a eu pour conséquence que les employés du PCM n'ont pu développer une expertise interne pouvant être diffusée et assurer un certain suivi à long terme.

Le cas de la gestion de l'herbe à puce au PCM permet de démontrer que le critère de sélection en lien avec l'administration et le personnel peut jouer un rôle de premier plan pour cette organisation confrontée à une problématique de PEE établie.

### 3.5.2 Gestion de la renouée du Japon

La renouée du Japon est présente dans différents établissements de la Sépaq. Comme cela a été expliqué à la section 2.6.1, le Parc national du Bic a été confronté à une problématique de renouées du Japon et a décidé d'intervenir en 2009. Cette information a été diffusée sur un blogue en lien au réseau Parcs Québec à la fin d'octobre 2012. Avant cette date, il n'y avait pas d'information facilement accessible concernant la gestion de cette PEE à la Sépaq. Ainsi, même si l'équipe des services collectifs du PCM est consciente de la problématique de la renouée du Japon depuis quelques années, elle n'a pu bénéficier de l'expérience acquise dans le réseau Parcs Québec pour différentes raisons.

Au printemps 2011, l'équipe des services collectifs devait disposer d'un surplus de déblais composé de silt et de gravier. Par souci d'économie, au lieu d'évacuer la terre à l'extérieur du PCM, l'équipe a utilisé celle-ci pour remblayer un secteur à proximité du garage afin d'agrandir la surface de roulement et d'entreposage. Toutefois, cette surface était recouverte de renouées du Japon. L'équipe des services collectifs en a donc profité pour tester une approche par éradication en utilisant un moyen d'intervention physique/mécanique. Les employés ont coupé au ras du sol les plants de renouées du Japon localisés à l'intérieur du périmètre préalablement identifié. Ils ont ensuite installé une membrane de polyéthylène de deux millimètres d'épaisseur, puis ils ont remblayé la surface recouverte par la membrane avec le surplus de déblais et ont compacté la surface. (Allard, 2012)

Après un an et demi, si l'on considère que cette surface traitée est toujours exempte de pousses de renouée du Japon, on pourrait croire qu'il s'agit d'un succès. Toutefois, c'est une question de temps avant que cette surface soit peuplée à nouveau de renouées du Japon et cela, pour différentes raisons : le périmètre extérieur de la surface traitée présente toujours des plants de renouées du Japon pouvant facilement repeupler ce secteur et les racines de la renouée du Japon sont toujours présentes sous la membrane de polyéthylène dont celle-ci peut être facilement percée si l'on considère que les pousses de la plante peuvent percer l'asphalte.

Malgré la bonne volonté et l'initiative de l'équipe des services collectifs, les perspectives relatives à l'efficacité technique de ce moyen d'intervention semblent très peu prometteuses à moyen et long terme. De prime abord, ce moyen d'intervention est couramment utilisé en Angleterre. Toutefois, l'absence de formation et de sensibilisation de l'équipe des services collectifs a compromis significativement l'efficacité de ce moyen d'intervention nécessitant plusieurs considérations

techniques essentielles à sa réussite (voir section 2.6.1). Pour toutes ces raisons, le critère de l'efficacité technique pour le choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention choisi contre la renouée du Japon devra être pris en considération de façon prioritaire.

## **4 APPROCHES DE GESTION ET MOYENS D'INTERVENTION À PRIVILÉGIER AU PARC DE LA CHUTE-MONTMORENCY**

Le dernier chapitre a pour but d'analyser les approches de gestion et les moyens d'intervention à privilégier contre la renouée du Japon au PCM afin d'intégrer ceux retenus dans un programme d'intervention. Ce chapitre est divisé en trois sections : la priorisation des critères de sélection, l'analyse des approches de gestion et des moyens d'intervention possibles selon deux tableaux multicritères pondérés et les recommandations.

### **4.1 Priorisation des critères de sélection**

À cause du contexte spécifique du PCM, certains critères de sélection ont plus d'importance que d'autres. Il importe donc de pondérer les critères de sélection afin de sélectionner l'approche et l'intervention contre la renouée du Japon. Les critères de sélection pondérés sont ensuite intégrés aux tableaux multicritères (voir sections 4.2.1 et 4.2.2).

#### **4.1.1 Méthodologie**

Le processus décisionnel exige l'utilisation de critères de sélection possédant des poids et des rangs quantifiés dans le but de permettre une bonne distinction entre les différentes approches de gestion et moyens d'intervention. La pondération des critères de sélection demeure un exercice subjectif, variable dans le temps et réalisé en fonction de perceptions. Par conséquent, il importe de préciser que le processus décisionnel pour le choix de l'approche et de l'intervention retenu dans cet essai pourrait être élaboré différemment dépendamment du responsable de la gestion de cette problématique au PCM. (*ibid.*)

Dans une approche pondérée, un poids relatif doit être attribué à chacun des critères. Il existe une multitude de systèmes pour attribuer un poids à un critère de sélection : avantages/inconvénients, comparaison par paire, comparaison numérique, etc. (Pelletier, 2011). Toutefois, « il n'y a pas de formule magique pour appliquer ce processus » (Gangbazo, 2004, p.41). L'essai de Benoit (2012) portant sur une problématique d'EEE a attribué un poids numérique à chacun des critères de sélection. Cette façon de procéder est couramment utilisée pour aider les gestionnaires à réaliser le meilleur choix face à différentes options de solutions (Gangbazo, 2004). Idéalement, afin de faciliter la discussion avec les différents intervenants impliqués dans la problématique, il peut être souhaitable que l'intervalle entre les différents poids attribués à chacun des critères soit minime. Cela permet d'accorder davantage d'importance à l'interprétation des résultats. Ainsi, un poids

entre 1,00, 1,25, 1,50, 1,75 et 2,00 (intervalle de 0,25) peut être attribué. Le poids 1,00 correspond au critère le moins important et le poids 2,00 au critère le plus important. Lorsque des poids sont attribués à tous les critères, ils doivent demeurer constants durant tout le processus décisionnel (Gangbazo, 2004).

On attribue ensuite à chaque critère une échelle de rang quantifiée. Le nombre de rangs de cette échelle équivaut au nombre d'approches de gestion (trois) et de moyens d'intervention (six). Ainsi, pour un critère de sélection précis, le rang de la meilleure approche de gestion équivaut à trois et celui de la moins bonne équivaut à un. (*ibid.*)

Puis, pour une approche et un moyen donné, « on multiplie son poids par son rang pour obtenir le résultat pour un critère donné » (Gangbazo, 2004, p. 42). Ainsi, il est possible de déterminer les approches de gestion ou moyens d'intervention « qui ont la plus grande priorité et ceux qui ont la plus faible priorité » (*ibid.*, p. 42). Finalement, sans que cela ne soit absolument nécessaire, les résultats de tous les critères pour une approche de gestion ou un moyen d'intervention donné peuvent être additionnés.

Les deux tableaux multicritères (voir sections 4.2.1 et 4.2.2) sont uniquement des outils facilitant la prise de décision. L'avis des gestionnaires du PCM concernant la problématique de la renouée du Japon reste prioritaire. (*ibid.*)

#### **4.1.2 Poids des critères de sélection**

Tel que décrit précédemment, cinq critères de sélection ont été identifiés comme étant les plus importants pour la problématique de la renouée du Japon au PCM : efficacité technique, coût par année, impact environnemental, administration et personnel et acceptabilité sociale. Étant donné qu'il existe plusieurs facettes à vérifier pour chacun des cinq critères, ceux-ci doivent tous être basés sur une seule variable afin d'être correctement évalués.

Ces critères sont couramment utilisés pour faciliter la sélection objective d'une approche de gestion et d'un moyen d'intervention pour une problématique d'EEE. Toutefois, on ne peut pas se contenter uniquement de la signification générale attribuée à chacun des critères de sélection (voir tableau 2.3). En effet, celle-ci doit être précisée en fonction du contexte spécifique du PCM dans lequel la problématique de la renouée du Japon évolue.

Le premier critère à considérer est celui de l'efficacité technique. Il s'agit du critère le plus important étant donné la difficulté de choisir une approche et un moyen d'intervention contre la renouée du Japon qui soient efficaces. C'est la raison pour laquelle ce critère a le poids le plus élevé, avec un pointage de 2,00. L'efficacité d'une approche de gestion ou d'un moyen d'intervention indique qu'elle permet de réduire significativement les populations de renouées du Japon dans les secteurs ciblés au PCM. (Benoit, 2012)

Le deuxième critère en ordre d'importance est celui de l'administration et du personnel. Ce critère doit absolument être pris en compte, étant donné l'importance pour l'établissement d'impliquer les employés dans la gestion de la problématique. Le poids de ce critère obtient donc un pointage de 1,75. Ainsi, l'approche et l'intervention nécessitant le moins de connaissances spécialisées et d'expertise technique et permettant une certaine flexibilité quant aux moments d'intervention, afin que celles-ci puissent facilement s'insérer dans les tâches des employés sans accaparer trop de temps, seraient considérées comme étant les plus appropriées.

Le critère relatif à l'impact environnemental constitue un élément important à considérer pour le choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention. Pour le PCM, il est primordial que la lutte contre la renouée du Japon cause le moins de dommages possibles aux espèces indigènes, et en particulier aux arbres. La valeur du poids attribuée à ce critère équivaut à un pointage de 1,50. Ainsi, l'approche et l'intervention ayant le moins d'impacts environnementaux seraient considérées comme étant les plus appropriées.

Le quatrième critère en ordre d'importance est celui du coût par année de l'approche de gestion et du moyen d'intervention choisis. Le manque d'argent peut souvent empêcher la mise en œuvre d'une intervention efficace (*ibid.*). Le poids de ce critère correspond à un pointage de 1,25. Étant donné que les ressources financières du PCM demeurent limitées et qu'il est souhaitable d'utiliser les employés de l'établissement pour réaliser les différentes tâches relatives à la lutte à la renouée du Japon, l'approche et l'intervention les moins dispendieuses par année seraient jugées comme étant les plus appropriées.

Finalement, le dernier critère en ordre d'importance est celui de l'acceptabilité sociale. Il importe que ce critère soit respecté afin que l'approche et l'intervention retenues soient approuvées par les citoyens et le comité pour la lutte contre la renouée du Japon au PCM. Dans le cas du PCM, il est primordial que la lutte contre la renouée du Japon cause le moins de dommages possibles au

patrimoine. Ce dernier critère a le poids le plus faible avec un pointage de 1,0. Ainsi, l'approche de gestion et le moyen d'intervention étant les plus acceptés par les citoyens et comités en fonction de la protection patrimoniale du site seraient considérés comme étant les plus adéquats.

## 4.2 Analyse des approches de gestion et moyens d'intervention possibles

Il existe trois types d'approches de gestion (éradication, confinement et contrôle) et six moyens d'intervention (barrière physique, excavation et application de sel de glace, fauchage, glyphosate, psylle et/ou champignon et transplantation et/ou dispersion des semences) possibles contre la problématique de la renouée du Japon. L'analyse de ceux-ci est réalisée à l'aide de critères de sélection pondérés en fonction du contexte du PCM. Même si le processus décisionnel demeure un exercice subjectif, l'interprétation des résultats menant au choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention se base sur une démarche logique appuyée sur des faits.

### 4.2.1 Choix de l'approche de gestion

Le tableau 4.1 permet de constater que l'approche de gestion par contrôle serait l'approche la mieux appropriée contre la problématique de la renouée du Japon au PCM pour différentes raisons.

**Tableau 4.1 : Tableau multicritères des approches de gestion** (compilation d'après : Gangbazo, 2004, p. 43; Benoit, 2012, p. 37)

			Approche de gestion		
			Éradication	Confinement	Contrôle
Critères de sélection	Efficacité technique	Rang	2	1	3
		Poids	2	2	2
		Résultat	4	2	6
	Administration et personnel	Rang	1	2	3
		Poids	1,75	1,75	1,75
		Résultat	1,75	3,5	5,25
	Impact environnemental	Rang	1	2	3
		Poids	1,5	1,5	1,5
		Résultat	1,5	3	4,5
	Coût/année	Rang	1	2	3
		Poids	1,25	1,25	1,25
		Résultat	1,25	2,5	3,75
	Acceptabilité sociale	Rang	1	2	3
		Poids	1	1	1
		Résultat	1	2	3
Total		9,5	13	22,5	

Les caractéristiques biologiques de cette PEE complexifient sa gestion par éradication si l'on considère qu'il est nécessaire d'excaver d'importants volumes de sol contenant des rhizomes : son système racinaire peut couvrir de grandes superficies et ses populations sont denses et croissent rapidement. Pour être efficace et faisable, l'éradication de la renouée du Japon doit être réalisée en fonction d'un contexte bien précis (voir annexe 4). Les conditions gagnantes à sa réussite doivent être présentes et cela n'est pas le cas au PCM : la renouée du Japon n'a pas été détectée au stade initial de l'invasion; les populations de cette PEE sont bien établies et largement répandues; et la localisation des peuplements de renouées du Japon a pour conséquence que leur éradication est difficilement réalisable. Cela explique le faible pointage de cette approche par rapport aux deux autres. Au niveau technique, plus la superficie atteinte par la renouée du Japon est petite, plus sa gestion par éradication pourrait être efficace, car les risques de propagation des fragments pourraient possiblement être moins importants. Ainsi, étant donné la superficie des peuplements au PCM, les risques d'erreurs associés à l'excavation et aux transports et manipulations de sol seront plus considérables. De plus, le choix d'éradiquer cette PEE au PCM pourrait être difficilement réalisable à l'interne à cause de l'importante mobilisation de personnel et de machineries nécessaires à la réussite d'une telle approche. Aussi, les nombreuses manipulations de sol exigeant de la machinerie et de l'expertise externe risquent d'être dispendieuses. Finalement, cette approche a le potentiel d'être difficilement justifiable auprès du Ministère de la Culture et Communication à cause des dommages collatéraux envers les espèces indigènes, plus particulièrement les arbres, et les impacts sur le paysage patrimonial caractérisant ce site apprécié par la population.

L'approche de gestion par confinement au PCM semble être une avenue intéressante comparativement à l'approche par éradication. En effet, même si le confinement des populations de renouées du Japon risque de nécessiter de l'expertise et de la main-d'œuvre externes à l'établissement, cela risque d'être moindre comparativement à l'éradication. De plus, étant donné que le confinement de la renouée du Japon exige moins d'excavation, de manipulation de sol et de transport, il est probable que cela sera moins dispendieux à court terme, moins dommageable pour les espèces indigènes et davantage accepté par la population que l'éradication. Toutefois, pour bien réussir cette approche, une détection rapide des secteurs envahis par la renouée du Japon est nécessaire. Étant donné l'étendue des pôles de peuplement au PCM, il est plausible que l'ampleur des travaux associés à cette approche ne justifierait pas le résultat final escompté (voir annexe 4).

L'approche par contrôle est la mieux adaptée pour cette PEE, car la principale caractéristique de celle-ci s'intègre parfaitement à la réalité du PCM : il est plus efficace d'affaiblir cette plante sur

une plus longue période de temps comparativement à la situation inverse (CABI, 2006). Il a été démontré à la section 3.4.2 qu'il est préférable pour le PCM d'adopter une approche de gestion permettant de réduire les populations de renouées du Japon à long terme, afin de bénéficier de l'apport des employés de l'établissement, et nécessitant un faible coût d'investissement. En effet, le PCM dispose d'employés dont le budget d'heures est garanti tous les ans. Ainsi, il est plus facile d'intégrer une intervention réalisée par le personnel du PCM si le coût de celle-ci peut être imputé au budget annuel d'heures sur une plus longue période de temps. Au final, cette façon de procéder coûte moins cher comparativement à une intervention réalisée à l'externe, nécessitant des budgets additionnels spécifiques aux opérations de l'entreprise. De plus, selon plusieurs cas recensés, cette approche risque d'occasionner peu d'impact sur les espèces indigènes et par conséquent sur le paysage patrimonial du site apprécié par la population (*ibid.*).

#### 4.2.2 Choix du moyen d'intervention

Le tableau 4.2 permet de constater que le moyen d'intervention physique par fauchage est celui qui se distingue le plus par rapport aux cinq autres, et ce, pour différentes raisons.

**Tableau 4.2 : Tableau multicritères des moyens d'intervention** (compilation d'après : Gangbazo, 2004, p. 43; Benoit, 2012, p. 37)

			Moyens d'intervention					
			Physique: Barrière	Physique: excavation + sel de galce	Physique: Fauchage	Chimique: Glyphosate	Biologique: Psylle et champignon	Atténuation: Transplantation et/ou dispersion des semences
Critères de sélection	Efficacité technique	Rang	6,00	4,00	5,00	3,00	2,00	1,00
		Poids	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		Résultat	12,00	8,00	10,00	6,00	4,00	2,00
	Administration et personnel	Rang	2,00	3,00	5,00	4,00	1,00	6,00
		Poids	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
		Résultat	3,50	5,25	8,75	7,00	1,75	10,50
	Impact environnemental	Rang	1,00	2,00	5,00	3,00	6,00	4,00
		Poids	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		Résultat	1,50	3,00	7,50	4,50	9,00	6,00
	Coût/année	Rang	2,00	3,00	4,00	5,00	1,00	6,00
		Poids	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
		Résultat	2,50	3,75	5,00	6,25	1,25	7,50
	Acceptabilité sociale	Rang	1,00	2,00	5,00	3,00	6,00	4,00
		Poids	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Résultat	1,00	2,00	5,00	3,00	6,00	4,00
	Total		20,50	22,00	36,25	26,75	22,00	30,00

D'abord, il y a deux moyens d'intervention qui ne peuvent être appliqués au contexte du PCM : l'intervention biologique et par atténuation. En effet, malgré les nombreux avantages issus d'une intervention biologique, celle-ci est encore au stade expérimental en Angleterre. Donc pour qu'elle soit minimalement envisageable au PCM, il faudrait que les résultats des études anglaises soient concluants et que des études semblables aient été conduites en territoire canadien. Ces études canadiennes auraient évalué l'efficacité d'insectes ou de champignons contre la renouée du Japon en s'assurant que leur introduction dans de nouveaux écosystèmes ne cause pas de dommages à des espèces non ciblées. Bref, ce moyen d'intervention, quoique prometteur, semble inapproprié pour le moment. Dans le cas de l'intervention par atténuation, celle-ci n'a pas raison d'être au PCM, car il n'existe aucune étude permettant d'affirmer qu'il pourrait y avoir une espèce indigène à statut menacé et dont la survie est compromise par la renouée du Japon.

L'intervention qui consiste à excaver et installer une barrière constituée d'une membrane géotextile sur les surfaces affectées par la renouée du Japon est considérée comme étant la plus efficace au niveau technique. Toutefois, l'utilisation de cette intervention à l'ensemble des pôles de peuplement demeure inappropriée. En effet, comme cela a été expliqué, pour être correctement effectuée, cette intervention nécessite l'excavation de deux mètres de sol sur une longueur d'environ 15 à 20 mètres à partir des limites du périmètre affecté. Ce faisant, l'impact environnemental serait considérable pour les espèces indigènes. De nombreux paysages du PCM seraient profondément perturbés, les visiteurs et le Ministère de la Culture et Communication accepteraient difficilement une telle intervention et le coût associé à cette intervention serait considérable et non justifiable.

À première vue, l'intervention qui consiste à excaver les plants de renouées du Japon puis à appliquer du sel de glace semble être un moyen d'intervention intéressant si l'on considère qu'il a déjà été utilisé par la Sépaq et qu'il paraît démontrer une bonne efficacité technique. Toutefois, le contexte du PCM ne permet pas l'utilisation de cette intervention, car les pôles de peuplement de renouées du Japon occupent de grandes superficies et certains d'entre eux sont situés dans des secteurs fréquentés par les visiteurs. Par ailleurs, cette intervention est efficace lorsque les pôles de peuplement sont découverts à un stade précoce, contrairement à la situation du PCM où la problématique de la renouée du Japon est largement répandue. De plus, il est fort probable que l'excavation nécessaire à cette intervention cause des dommages collatéraux aux autres espèces indigènes. De plus, la nécessité de ne pas reblayer la dépression créée suite à l'excavation, et ce, durant toutes les années de l'intervention, risque d'être très disgracieuse, surtout en considérant

l'étendue de la problématique. Finalement, il est probable que la machinerie nécessaire à l'exécution des travaux restreigne une intervention exécutée à l'interne.

Le principal problème associé à une intervention chimique au PCM est la certification obligatoire pour l'application d'un herbicide, comme le glyphosate, limitant le nombre de personnes pouvant appliquer ce produit et contraignant les gestionnaires de l'établissement à faire appel à une expertise externe au PCM. De plus, même si le glyphosate est un herbicide systémique, non-sélectif et non-résiduaire, il y a un risque d'affecter des espèces non ciblées. Par ailleurs, depuis quelques années, le gouvernement tente de limiter l'utilisation d'herbicides; l'application d'herbicides par une société d'état pourrait être mal interprétée par la population, surtout qu'il existe un autre moyen d'intervention efficace contre la renouée du Japon.

Le fauchage est l'intervention la mieux adaptée à la problématique de renouées du Japon. Son principal avantage est l'affaiblissement progressif des populations de renouées du Japon. Pour ce faire, il est important de considérer le temps nécessaire avant d'atteindre un résultat concluant et la nécessité que la main-d'œuvre soit disponible durant toutes les années de l'intervention. Tel que démontré à la section 3.4.2, il est préférable pour le PCM de réaliser cette intervention à l'interne afin de bénéficier du support des employés. Ce faisant, il sera possible de développer de l'expertise et de sensibiliser et éduquer les employés à la problématique des PEE. De plus, il est souhaitable d'aborder cette problématique à long terme étant donné les caractéristiques biologiques de la plante et la disponibilité relative des employés. En effet, il est plus efficace d'affaiblir cette plante sur une plus longue période de temps. Les employés du PCM seraient incapables de gérer la problématique de la renouée du Japon à eux seuls en une courte période de temps à cause des autres tâches quotidiennes associées à leur emploi.

Par ailleurs, l'intervention physique par fauchage ne nécessite aucune expertise externe à l'organisation, ce qui constitue un important avantage, car les employés pourront réaliser les différentes tâches nécessaires. D'autre part, ce type d'intervention ne cause pas de dommages aux autres espèces indigènes, puisque le fauchage vise uniquement la renouée du Japon et ne nécessite aucune excavation. Finalement, comme cela a été démontré, le fauchage de la renouée du Japon est l'un des rares moyens d'intervention pour lequel il existe un précédent connu au Québec et qui semble bien fonctionner, ce qui peut être rassurant pour les gestionnaires du PCM.

### **4.3 Recommandations**

Comme il a été démontré, un programme d'intervention contre une problématique d'EEE déjà établie se décline en quatre étapes : état de la situation, identification des besoins, gestion de l'EEE et surveillance et suivi (voir annexe 3). Il est fortement recommandé aux gestionnaires désirant appliquer ce programme d'intervention, spécifique à la renouée du Japon au PCM, de réaliser à nouveau le processus décisionnel menant aux choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention, surtout si cette décision est prise dans quelques années seulement. En effet, le processus décisionnel menant à ces choix demeure un exercice subjectif, variable dans le temps et réalisé en fonction de perceptions. Il est fort possible dans le futur que l'état de la situation et les besoins du PCM vis-à-vis la renouée du Japon ne soient plus les mêmes ou qu'il y ait des recherches scientifiques concluantes sur de nouvelles façons de lutter contre la renouée du Japon. Cela pourrait avoir pour conséquence de déclasser le contrôle de la renouée du Japon à l'aide du fauchage comme intervention la plus appropriée.

Le processus décisionnel qui a mené au choix du contrôle par fauchage de la renouée du Japon a été rendu possible grâce aux deux premières étapes du programme d'intervention. Les recommandations proposées dans la présente section visent plutôt la troisième et la quatrième étape du programme d'intervention, soit la gestion de l'EEE et la surveillance et le suivi.

#### **4.3.1 Contrôle de la renouée du Japon à l'aide du fauchage**

Le relevé des peuplements de renouées du Japon, réalisé à l'étape de l'état de la situation, doit être peaufiné. En effet, les peuplements de renouées du Japon doivent être photographiés, mesurés et transposés sur une carte. Cette étape est primordiale, car elle permettra d'évaluer l'efficacité du contrôle de la renouée du Japon en fonction de l'évolution des pôles de peuplement au fil des ans.

Avant de faucher la renouée du Japon, tous les employés doivent être informés de la problématique et de la démarche de l'établissement afin, entre autres, de pouvoir informer la clientèle. Suivant cette logique :

- des dépliants peuvent être remis à la clientèle aux entrées;
- des affiches explicatives peuvent être localisées à proximité des secteurs de peuplements;
- des séances d'information peuvent se dérouler en même temps que les opérations de fauchage;
- si cela est possible, la participation de bénévoles doit être fortement encouragée (USFWS, 2009). En effet, dans le cas d'une intervention physique, le bénévolat est souvent considéré

comme un élément-clé, surtout dans le cas du fauchage, car ce type d'intervention est simple et les outils nécessaires sont peu dispendieux et facilement disponibles et manipulables (Ville de Montréal, s.d.).

Étant donné que le PCM attire plusieurs milliers de visiteurs chaque année, cela constitue une excellente vitrine pour sensibiliser et éduquer la population vis-à-vis cette PEE.

Avant de débiter l'intervention, l'équipe qui réalise l'opération de fauchage doit être informée :

- des caractéristiques de la plante (voir section 2.2);
- de la technique de fauchage (voir section 2.6.1);
- des précautions à considérer pour ne pas propager la plante dans des secteurs non affectés (nettoyage, à l'aide de chiffons et sur les lieux de l'intervention, des outils, des véhicules, des vêtements et des chaussures).

Lorsque l'équipe d'intervention fauche un pôle de peuplement de renouées du Japon, toutes les tiges doivent être impérativement ramassées. En effet, les tiges laissées sur les lieux pourraient être dispersées par les visiteurs, le vent ou la rivière.

La nécessité de ramasser toutes les tiges exige la gestion de celles-ci. Ces tiges coupées constituent des résidus verts en vertu de l'alinéa 22, paragraphe 1, chapitre 1 du *Règlement de l'agglomération sur la gestion des matières résiduelles* de la ville de Québec : « une matière résiduelle végétale générée suite à l'entretien d'un terrain telle que des résidus de déchaumage, un résidu de sarclage, des feuilles et des brindilles ». Étant donné que la ville de Québec dispose d'un incinérateur pour la gestion de ses matières résiduelles, des restrictions concernent les résidus verts. En effet, ces résidus sont composés en moyenne de 80 % d'eau, nuisant grandement à la combustion des déchets (Ville de Québec, 2012). Cette nuisance a pour effet d'augmenter les coûts de l'incinération (*ibid.*). En vertu du paragraphe 16, article 15, section I, chapitre III du *Règlement de l'agglomération sur la gestion des matières résiduelles*, les résidus verts « de la première semaine à la dernière semaine complètes du mois de mai et de la deuxième semaine complète du mois de septembre à la deuxième semaine complète du mois de novembre » ne sont pas reçues, apportées ni éliminées à l'incinérateur. C'est la raison pour laquelle il existe une collecte de résidus verts durant cette période (*ibid.*).

« En dehors de la période de collecte des résidus verts, trois options s'offrent pour disposer des retailles de haie (cèdre, arbuste) et des résidus de jardin et de désherbage

des plates-bandes : les composter; les conserver jusqu'à la prochaine collecte; les mettre aux ordures » (Ville de Québec, 2012).

L'option la plus intéressante pour le PCM serait d'entreposer temporairement les tiges de renouées du Japon jusqu'à la prochaine collecte municipale. En effet, le compostage des tiges sur le territoire du PCM serait contraignant pour l'établissement (temps, main-d'œuvre, espace, coûts) et mettre les tiges coupées aux ordures en dehors des périodes d'interdiction serait contraignant pour l'efficacité de l'incinérateur (nuisance pour la combustion et augmentation des coûts).

Pour ce faire, il importe de réaliser que la collecte municipale de résidus verts est utilisée à des fins de compostage et que cela nécessite certaines précautions dans le cas de la renouée du Japon. Généralement, il est déconseillé de composter les mauvaises herbes à cause des risques de propagation, donc on pourrait croire que cela serait inapproprié pour une PEE (USGL et Nature-Action Québec, 2006). Dépendamment des moyens de reproduction des plantes, les semences, les rhizomes et les tiges peuvent constituer des moyens de propagation via le terreau de compost pour différentes raisons. Habituellement, la chaleur dégagée par la décomposition de la matière organique n'est pas suffisante pour nuire à la germination des semences. Toutefois, comme cela a été expliqué à la section 2.2.2, les graines de la renouée du Japon germent très rarement en Amérique du Nord. Ainsi, le compostage des semences de renouées du Japon ne constitue pas un risque de propagation. Pour plusieurs plantes herbacées, dont la renouée du Japon, le fractionnement des rhizomes constitue un excellent moyen de reproduction. Ainsi, ces fragments de rhizomes peuvent représenter un important risque de propagation via le terreau de compost, d'autant plus que ceux de la renouée du Japon sont particulièrement vigoureux. C'est la raison pour laquelle il est fortement déconseillé de composter les rhizomes de cette PEE (*Environment Agency*, 2006). Néanmoins, l'intervention par fauchage, préconisée pour le PCM, nécessite seulement la coupe des tiges et non des rhizomes. Le compostage des tiges peut représenter un risque de propagation pour certaines plantes, dont la renouée du Japon. C'est la raison pour laquelle il faut s'assurer que les tiges ne représentent aucun risque de propagation avant de les composter. Pour ce faire, il est recommandé de sécher les tiges de renouées du Japon avant d'en disposer (*Environment Agency*, 2006). Lorsque les tiges séchées ont une coloration brun foncé, cela signifie qu'elles sont belles et bien mortes (*ibid.*).

Il est recommandé au PCM de sécher les tiges de la renouée du Japon avant la collecte des résidus verts (aux fins de compostage). Cela comporte certains avantages fonctionnels et opérationnels pour le PCM si l'on considère que, selon les spécifications de la ville de Québec (2012), lors de la

collecte des résidus verts aux fins de compostage, les tiges doivent être déposées dans des sacs de papier ou de plastique étanches, transparents ou orangés. En effet, le séchage des tiges est une option intéressante, car pour un même volume, on peut entreposer davantage de tiges séchées dans moins de sacs comparativement à des tiges fraîchement cueillies puis déposées dans des sacs. Aussi, le séchage des tiges minimise les risques d'odeurs associés à ces tiges.

Pour réaliser le séchage des tiges de renouées du Japon au PCM, une attention particulière doit être considérée lors du transport des tiges des pôles de peuplement jusqu'à la zone de séchage, afin de ne pas en perdre sur le chemin. En effet, il ne faudrait pas que des tiges se propagent dans des secteurs non affectés par la renouée du Japon.

Le secteur de séchage doit posséder les caractéristiques suivantes :

- superficie suffisamment grande pour entreposer plusieurs centaines de tiges, car pour un même volume de tiges coupées, plus la superficie de séchage est grande, plus le séchage est efficace. Cela diminue de beaucoup le risque d'odeur désagréable associé à la décomposition de matières végétales;
- être disponible de mai à octobre, et ce, durant toutes les années de l'intervention;
- ne pas être accessible à la clientèle, afin de minimiser les risques de propagation;
- être très ensoleillé;
- avoir une surface minérale afin d'empêcher le bouturage des tiges.

Le seul secteur du PCM qui semble posséder ces caractéristiques est celui du garage et de l'entrepôt. Étant donné qu'il y a beaucoup de déplacements de machineries dans ce secteur névralgique de l'établissement, la zone de séchage doit être isolée de tout déplacement de machinerie qui risquerait de propager la plante dans des secteurs non affectés.

Étant donné que le fauchage des pôles de peuplement de la renouée du Japon s'effectue quatre à cinq fois par an (mai à octobre), lorsque les tiges atteignent 50 centimètres de hauteur, donc à des intervalles d'environ six semaines, le séchage des tiges pourrait durer environ six semaines, soit jusqu'au fauchage suivant. Puis les tiges séchées seraient entreposées dans des sacs jusqu'à la prochaine cueillette municipale de résidus verts.

Comme cela a été démontré à la section 2.6.1, il est fortement recommandé d'associer un programme de plantation d'arbres à une intervention par fauchage. Ce programme de plantation doit

être réalisé dans tous les pôles de peuplement de façon à projeter, éventuellement, de l'ombre néfaste aux repousses de renouées du Japon. Pour ce faire, certains éléments doivent être considérés :

- les arbres plantés sont idéalement d'espèces indigènes inventoriées au PCM, s'agençant aux autres espèces végétales limitrophes et reconnues pour leur rapidité de croissance afin qu'ils s'établissent et créent de l'ombre le plus rapidement possible;
- il est préférable de préconiser l'achat d'arbres qui ont été cultivés en contenant, comparativement à des arbres vendus à racines nues ou en motte (voir annexe 7). En effet, il est plus contraignant de planter un arbre vendu à racines nues, comparativement à un arbre vendu en contenant que l'on peut planter à n'importe quel moment de l'année (avril à novembre) et dont les racines n'ont pas été abîmées, car elles sont protégées par le contenant. De plus, les arbres vendus en motte sont généralement de plus gros calibre comparativement à ceux vendus en contenant et cela nécessite de la machinerie et complique les manipulations nécessaires à la plantation;
- afin de bénéficier le plus rapidement de l'ombre projetée par les arbres sur les plants de renouées du Japon, mieux vaut privilégier des arbres en contenant suffisamment gros. À titre de comparaison, généralement, le diamètre maximal du tronc des arbres vendus en contenant est de 40 millimètres et ceux vendus en motte sont minimalement de 45 millimètres;
- étant donné l'absence de connaissances au sujet d'éventuels dommages aux arbres nouvellement plantés par la substance allélopathique sécrétée par la renouée du Japon, il est préférable au début de restreindre la plantation d'arbres à un seul pôle de peuplement dans un premier temps. Cela permettra de tester la résistance des arbres. Dans l'éventualité qu'une forte proportion d'arbres meurent après la première année de plantation, ils doivent être remplacés la deuxième année et ainsi de suite jusqu'à ce que la renouée du Japon s'affaiblisse de plus en plus à cause du fauchage répété. Lorsque le taux de survie des arbres sera jugé adéquat, le programme de plantation pourra être étendu à l'ensemble des pôles de peuplements dont la fauche déjà entamée permet quand même d'affaiblir les plants de renouées du Japon;
- idéalement, les arbres doivent être plantés le plus tôt possible après le premier fauchage de l'année;
- il est préférable de planter les arbres à une distance d'environ deux mètres, centre à centre, et de remplacer les arbres morts au fil des ans;
- finalement, il est important d'aviser le Ministère de la Culture et Communication au sujet des endroits où il y aura des plantations d'arbres, afin de s'assurer de ne pas nuire au patrimoine paysager du site.

Comme cela a été expliqué à la section 3.4.1, le fauchage de la renouée du Japon et le programme de plantation proposés font abstraction du plan de mise en valeur (voir figure 3.3), car il existe trop d'incertitude quant à la nature, à l'échéancier et la localisation des projets. Toutefois, lorsque des travaux d'aménagement auront lieu, certaines précautions devront être considérées, car il y a un risque de propager davantage cette plante lors des manipulations de sols (remblais et déblais) et la circulation de la machinerie et des individus sur le site. Il importe de mentionner que la grande majorité des travaux d'aménagement seront réalisés par des entrepreneurs externes à la Sépaq et que certains de ces travaux pourraient s'échelonner sur plusieurs années. Pour les projets d'aménagement localisés dans des peuplements de renouées du Japon, l'entrepreneur devra être informé de la problématique, des précautions à prendre et des travaux à réaliser en conséquence via les documents d'appels d'offres et devis :

- durant toute la période des travaux, le périmètre du chantier devra être clôturé afin de délimiter les secteurs où le PCM peut continuer ses interventions de fauchage par rapport aux secteurs où des travaux sont en cours de réalisation;
- tous les véhicules et individus pénétrant à l'intérieur du périmètre du chantier devront, à la sortie, être nettoyés afin d'éliminer tous les fragments de renouées du Japon qui pourrait contribuer à sa propagation;
- par mesure de respect de l'environnement, tous les déblais qui doivent être évacués hors site devraient être gérés comme des sols contaminés et utilisés comme « matériaux de recouvrement journalier dans un lieu d'enfouissement sanitaire » (MDDEP, 2002d). Cette recommandation s'inspire du *Wildlife and Countryside Act 1981*, élaboré en Angleterre afin d'imposer des restrictions par rapport aux façons de disposer des plants de renouées du Japon et de la terre contaminée par les fragments de celle-ci (*Environment Agency*, 2012). Si cette mesure n'est pas considérée, il y a un risque que les déblais du PCM, contaminés par des fragments de renouées du Japon, soient utilisés comme remblais de classe B (tout-venant) sur d'autres chantiers externes au PCM. Cela constituerait un risque élevé de propagation de la renouée du Japon à l'extérieur des limites du PCM;
- les matériaux de remblais doivent être de classe A, dont l'origine est connue, et la terre végétale utilisée comme remblai doit être stérilisée et garantie par le fournisseur comme étant exempte de mauvaises herbes;
- pour les projets nécessitant de l'excavation, il serait souhaitable de profiter de la machinerie disponible pour installer une barrière physique à l'aide d'une membrane géotextile afin d'éliminer tous les plants de renouées du Japon croissant à l'intérieur du périmètre d'excavation

(voir section 2.6.1). Pour ce faire, il faudrait minimalement excaver à au moins deux mètres de profondeur.

#### **4.3.2 Surveillance et suivi**

Comme cela a été démontré, la lutte à cette PEE n'est pas une tâche facile. Néanmoins, plusieurs cas de problématiques de renouées du Japon dans le monde tendent à démontrer que l'approche de gestion par contrôle est efficace pour diminuer les populations de cette PEE (CABI, 2006). Toutefois, pour réussir à contrôler la renouée du Japon, cela exige du temps, de la rigueur et de la constance de la part des gestionnaires. C'est la raison pour laquelle il importe d'établir un programme de surveillance et de suivi de la renouée du Japon au PCM.

La pire erreur à réaliser, concernant la surveillance et le suivi de la problématique de la renouée du Japon, serait de fixer une date d'échéance du programme d'intervention. En effet, l'approche par contrôle ne vise pas l'éradication des populations de renouées du Japon, mais bien de : « ramener à long terme la densité et l'abondance des espèces exotiques envahissantes à un seuil préétabli qui soit acceptable » (Wittenberg and Cock, 2001, p. 145). Cela signifie que, même si le contrôle par fauchage est couronné de succès, il est fort probable que la renouée du Japon soit toujours présente au PCM : lorsque cette espèce est établie, « il est pratiquement impossible de s'en débarrasser » (USGL et Nature-Action Québec, 2006, p.2). De plus, même si les pôles de peuplements de renouées du Japon sont connus, rien n'empêche l'introduction de nouvelles souches ou bien le développement de peuplements présents sur le site, mais non encore détectés. Cela aurait pour conséquence qu'il faudrait intervenir sur de nouveaux secteurs. Ainsi, des actions de surveillance et de suivi doivent être planifiées et réalisées pour :

- faire le suivi des pôles de peuplement de renouées du Japon connus;
- prévenir l'introduction de nouvelles souches de renouées du Japon;
- détecter de nouveaux pôle de peuplements de renouées du Japon.

Afin d'évaluer l'efficacité de la gestion de la renouée du Japon au PCM, il importe que l'organisation se fixe des objectifs quantifiables et mesurables dans le temps pour tous les pôles de peuplement (USFWS, 2009). C'est la raison pour laquelle il a été spécifié de photographier, mesurer et transposer sur une carte tous les pôles de peuplement.

Dans le but d'assurer la rigueur et la constance nécessaires pour la surveillance et le suivi des pôles de peuplement, l'ensemble des tâches peut être rassemblé sous forme de tableaux ou dans un

tableau (voir annexe 8). Cet outil permet aux gestionnaires et employés affectés à la gestion de la renouée du Japon de se familiariser avec les différentes tâches associées à celle-ci.

Différentes mesures de prévention peuvent être appliquées afin d'empêcher l'introduction de nouvelles souches de renouées du Japon sur le territoire du PCM :

- sensibiliser les résidents limitrophes au PCM de la problématique de la renouée du Japon. Par exemple, en 2007, le Parc national du Bic, dans le Bas-Saint-Laurent, a distribué des fascicules de sensibilisation sur la présence, les caractéristiques et la propagation des PEE présentes dans la région. Puis, en 2010, la direction du parc a organisé une rencontre avec les résidents situés en périphérie du parc, afin de les sensibiliser à la menace des EEE. Les résidents ont manifesté beaucoup d'intérêt. « Quelques-uns ont eu la surprise d'y identifier certaines espèces présentes sur leur propriété » (Dionne, 2012). Lors de la rencontre, « des éléments de solution ont été proposés afin d'éviter la propagation des dites espèces » (*ibid.*) :
- sensibiliser les jardinerie de la région à la problématique de la renouée du Japon. Ainsi, le Parc national du Bic a effectué des rencontres avec les exploitants des jardinerie de la région afin idéalement d'éliminer la vente ou, minimalement, informer les clients de la gravité de la problématique des PEE (*ibid.*);
- s'assurer que les matériaux de remblais de tous les projets d'aménagement soient de classe A et dont la provenance est connue;
- s'assurer que la terre végétale utilisée comme remblai soit stérilisée et exempte de mauvaises herbes;
- éduquer et sensibiliser annuellement les employés au sujet de la renouée du Japon, particulièrement ceux des services collectifs, dont certaines de leurs tâches peuvent être propices à l'introduction et à la prolifération de la renouée du Japon;
- éduquer et sensibiliser la clientèle à la problématique de la renouée du Japon, en leur apprenant à reconnaître la plante à l'aide de dépliants et affiches.

Il est préférable d'instaurer des mesures de détection d'éventuels nouveaux pôles de peuplement de renouées du Japon. Étant donné que les employés des services collectifs seront les plus aptes à identifier des plants de renouées du Japon, il serait logique que la responsabilité de détecter d'éventuels nouveaux pôles de peuplement leur revienne. Pour ce faire :

- une carte du PCM pourrait être divisée sous forme de grille. Chaque case de la grille représenterait un secteur du PCM. À intervalle régulier, par exemple une fois par année, un inventaire serait réalisé pour chacune des cases de la grille, le but étant de détecter le plus

rapidement possible d'éventuels nouveaux pôles de peuplements. Cette façon de procéder a comme avantage d'assurer un meilleur suivi à long terme et de délimiter les secteurs entre eux;

- dans l'éventualité où un nouveau peuplement de renouées du Japon est découvert, un nouveau programme d'intervention doit être élaboré, car il est possible que l'état de la situation et les besoins ne soient pas les mêmes que ceux présentés dans cet essai. Ainsi, il est possible que la gestion de la renouée du Japon soit réalisée différemment.

## CONCLUSION

Les EEE constituent une grande menace pour la biodiversité. Leurs impacts sur les habitats et les espèces indigènes sont souvent graves et irréversibles. L'appauvrissement de la diversité écologique est associé à de nombreuses conséquences interreliées au niveau environnemental, économique et social. Le Canada n'est pas à l'abri de cette menace. En effet, parmi les EEE établies au Canada, un nombre important de celles-ci figurent sur la liste de l'UICN regroupant une centaine d'EEE les plus préoccupantes de la planète. Face à ce danger, le Canada a adopté en 2002 la SNEEE, qui a pour but d'établir un cadre de référence pour les stratégies d'intervention contre les EEE. Dans le cas des EEE qui n'ont pas pu être détectées à temps, il importe de réagir le plus rapidement possible à l'aide d'un programme d'intervention, avant qu'elles ne s'établissent ou se répandent davantage. Le principal objectif du programme d'intervention est de conserver l'intégrité écologique de l'écosystème ou de le réhabiliter. Ce programme est constitué de quatre étapes ordonnées : état de la situation, identification des besoins, gestion de l'EEE à l'aide d'une approche de gestion (éradication, confinement et contrôle) et d'un moyen d'intervention (physique/mécanique, chimique, biologique et par atténuation) et surveillance et suivi.

Au Canada, la renouée du Japon a été introduite à des fins d'horticulture ornementale en Colombie-Britannique en 1901. On qualifie le statut de cette PEE comme étant préoccupante. Au Québec, il existe peu de données sur cette plante, identifiée pour la première fois en 1918 à Dunham. Les horticulteurs figurent parmi les principaux responsables de la propagation de cette PEE, appréciée pour ses nombreuses caractéristiques ornementales, dont plusieurs sont justement associées à ses attributs de PEE : elle est excessivement vigoureuse, elle croît rapidement et son moyen de reproduction est redoutable. Elle se développe à proximité d'ouvrages construits ou de milieux humides, principalement le long du fleuve Saint-Laurent, là où 80 % des Québécois vivent. Cette forte densité favorise la prolifération de la plante. Les secteurs infestés présentent une biodiversité beaucoup plus faible par rapport aux écosystèmes n'ayant pas été infestés. Le système racinaire de la renouée du Japon pouvant couvrir de grandes superficies, la densité des populations et sa rapidité de croissance complexifient sa gestion.

Différents moyens d'intervention contre la renouée du Japon ont été inventoriés : barrière physique, excavation et application de sel de glace, fauchage, herbicide (glyphosate) et psylle et champignon. Par ailleurs, la gestion de cette plante dépend du contexte de la problématique. Le contexte idéal pour la gestion de cette PEE doit permettre d'affaiblir progressivement les plants de renouées du

Japon à un niveau permettant à la flore indigène de croître à nouveau. Afin de justifier le choix d'une approche de gestion et d'un moyen d'intervention, un processus décisionnel a été élaboré sous la forme de tableaux multicritères. Les critères d'efficacité et de faisabilité retenus sont les suivants : l'efficacité technique, le coût par année, l'impact environnemental, l'administration et le personnel et l'acceptabilité sociale. Un poids a été attribué à chacun des critères en fonction de l'état de la situation et l'identification des besoins du site à l'étude.

Le PCM, administré par la Sépaq et situé à Québec, est un site patrimonial historique et naturel parmi les plus importants au Canada. L'évaluation de la situation au PCM a permis de constater qu'il y a des peuplements de renouées du Japon qui se concentrent dans quatre pôles répartis à la grandeur du site. Le plan de mise en valeur, dévoilé en 2012, constitue un moment privilégié pour établir le programme d'intervention contre la renouée du Japon, car avec tous les travaux annoncés, il y a un risque évident de propager davantage cette plante lors des manipulations de sol et de la circulation de la machinerie sur le site. Néanmoins, étant donné l'incertitude entourant ce plan, il est impossible d'identifier clairement la nature, la localisation et l'envergure des différents projets proposés. Par conséquent, le choix de l'approche de gestion n'a pas considéré le plan de mise en valeur. L'identification des besoins du PCM a permis de constater qu'il est souhaitable pour l'établissement de préconiser une gestion pouvant être réalisée à l'interne, afin de responsabiliser les employés quant à leurs tâches quotidiennes pouvant favoriser la prolifération de cette PEE et développer une expertise pour ce type d'intervention à la Sépaq.

L'état de la situation et l'identification des besoins liés à la gestion de la problématique de la renouée du Japon au PCM ont permis de prioriser les critères de sélection. Ce faisant, la gestion par contrôle de la renouée du Japon à l'aide du fauchage a été identifiée comme la solution idéale pour le PCM. Différentes indications ont été suggérées concernant la façon de gérer cette PEE. De plus, afin que les efforts consacrés à la problématique de la renouée du Japon ne soient pas caducs, des actions de surveillance et de suivi devront être planifiées et réalisées pour faire le suivi des pôles de peuplement de renouées du Japon connus, prévenir l'introduction de nouvelles souches de renouées du Japon et détecter de nouveaux pôles de peuplement de renouées du Japon.

Il est recommandé aux gestionnaires désirant appliquer ce programme d'intervention de réaliser à chaque fois le processus décisionnel menant aux choix de l'approche de gestion et du moyen d'intervention spécifiques au contexte du PCM. En effet, cet exercice demeure subjectif, variable dans le temps et est réalisé en fonction de perceptions. De plus, la sensibilisation des employés à

l'égard de la renouée du Japon peut représenter une belle opportunité pour les informer et éduquer à d'autres PEE pouvant potentiellement être présentes sur le site.

La problématique de la renouée du Japon est hautement considérée en Europe par rapport à l'Amérique du Nord, à cause notamment de l'étendue de sa distribution, davantage préoccupante. Les gouvernements européens ont donc élaboré différentes lois et réglementations, fait la promotion de guides de bonnes pratiques et investi dans des programmes de recherche qui semblent très prometteurs (contrôle biologique) afin de diminuer la présence de cette PEE et de responsabiliser la population, principale cause de propagation. Afin d'être conséquent avec la SNEEE, les gouvernements canadien et québécois ne devraient pas attendre que la renouée du Japon soit davantage répandue avant d'agir concrètement, car plus une EEE est dans sa phase d'expansion et de saturation, plus la gestion de celle-ci est complexe (voir figure 1.1). Le Canada et le Québec ont l'opportunité de bénéficier de l'expérience européenne. Pour ce faire, la représentativité de la Sépaq à la grandeur du Québec associée à sa mission d'accessibilité et de protection des équipements publics au bénéfice des générations futures pourrait constituer une belle vitrine pour la lutte contre la renouée du Japon (Sepaq, 2012a).

## RÉFÉRENCES

- ACIA (2012). Plantes envahissantes. In Gouvernement du Canada. *Agence canadienne d'inspection des aliments*. <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/protection-des-vegetaux/plantes-envahissantes/fra/1306601411551/1306601522570> (Page consultée le 23 juin 2012).
- ACIA (2008a). Plantes exotiques envahissantes au Canada – Rapport Technique. In Gouvernement du Canada. *Agence canadienne d'inspection des aliments*. <http://epe.lac-bac.gc.ca/100/206/301/cfia-acia/2011-09-21/www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/invent/techrpt/techresf.shtml> (Page consultée le 23 juin 2012).
- ACIA (2008b). Plantes exotiques envahissantes au Canada – Rapport sommaire. In Gouvernement du Canada. *Agence canadienne d'inspection des aliments*. <http://www.agrireseau.qc.ca/argeneral/documents/SIPC%20Report%20-%20Summary%20Report%20-%20French%20Printed%20Version.pdf> (Page consultée le 9 septembre 2012).
- Anjou, P. et Ouellette, S. (1994). Dossier le manoir Montmorency : La renaissance du manoir. *Histo'Art*, No. 5, p. 21.
- Allard, L. (2012). Gestion de la renouée du Japon au Parc de la Chute-Montmorency. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Jonathan Cléroux avec Louis Allard, Responsable des services collectifs du Parc de la Chute-Montmorency*, 10 août 2012, Sépaq, Québec.
- Benoit, O. (2012). *Contrôle des espèces aquatiques envahissantes du Québec : Le cas du Gobie à tâches noires (Neogobius melanostomus) au Lac Saint-Pierre*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Longueuil, Québec, 108 p.
- Bibeau, J. (2010). *ENV801 Management en environnement – Séance 1–Introduction à la gestion de projet*. Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke, 29 p.
- BVSM (s.d.). Attention à la renouée du Japon! In Bassin Versant Saint-Maurice. *Bassin Versant Saint-Maurice*. [http://www.bvsm.ca/fichiers%20PDF/renouee\\_capsule.pdf](http://www.bvsm.ca/fichiers%20PDF/renouee_capsule.pdf) (Page consultée le 13 septembre 2012).
- CABI (2012a). What is Japanese Knotweed? In Centre for Agriculture and Biosciences International. *Japanese Knotweed Alliance*. <http://www.cabi.org/japaneseknotweedalliance/default.aspx?site=139&page=52> (Page consultée le 14 septembre 2012).
- CABI (2012b). Current methods of control in the UK. In Centre for Agriculture and Biosciences International. *Japanese Knotweed Alliance*. <http://www.cabi.org/japaneseknotweedalliance/default.aspx?site=139&page=49> (Page consultée le 14 septembre 2012).

- CABI (2012c). Scientific research. *In* Centre for Agriculture and Biosciences International. *Japanese Knotweed Alliance*.  
<http://www.cabi.org/japaneseknotweedalliance/default.aspx?site=139&page=164> (Page consultée le 15 septembre 2012).
- CABI (2012d). The psyllid. *In* Centre for Agriculture and Biosciences International. *Japanese Knotweed Alliance*.  
<http://www.cabi.org/japaneseknotweedalliance/default.aspx?site=139&page=356> (Page consultée le 15 septembre 2012).
- CABI (2006). Reynoutria 2006 : synthèse. *In* Centre for Agriculture and Biosciences International. Reynoutria 2006 : synthèse. <http://spiegelberger.free.fr/Files/Reynoutria%202006%20-%20Synthesis.pdf> (Page consultée le 14 septembre 2012).
- CEDD (2002). Chapitre 4 : Les espèces envahissantes. *In* Bureau du vérificateur général du Canada. *Rapport de la commissaire à l'environnement et au développement durable à la chambre des communes*. [http://www.environmental-auditing.org/Portals/0/AuditFiles/ca\\_fre02\\_c4especes.pdf](http://www.environmental-auditing.org/Portals/0/AuditFiles/ca_fre02_c4especes.pdf) (Page consultée le 7 juillet 2012).
- CREAT (s.d.). Gare à l'envahisseur! Des plantes exotiques à caractère envahissant en Abitibi-Témiscamingue. *In* Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue. *Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue*.  
[http://www.creat08.ca/pdf/publications/plantes/document\\_information.pdf](http://www.creat08.ca/pdf/publications/plantes/document_information.pdf) (Page consultée le 10 septembre 2012).
- CUDNR (2008). Japanese Knotweed. *In* Cornell University Department of Natural Resources. *InvasivePlants.net*. <http://www.invasiveplants.net/monitor/12Knotweed.aspx> (Page consultée le 23 juin 2012).
- Dionne, M. (2012). La renouée japonaise... une exotique envahissante indésirable au Parc national du Bic. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Parc Québec conservation*.  
<http://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=b7bef659-c4fd-4818-a844-68baa5a76de3> (Page consultée le 7 novembre 2012).
- Environment Agency (2012). Japanese Knotweed. *In* Environment Agency. *Japanese Knotweed*.  
<http://www.environment-agency.gov.uk/homeandleisure/wildlife/130079.aspx> (Page consultée le 23 juin 2012).
- Environment Agency (2006). The knotweed code of practice. *In* Environment Agency. *Managing Japanese Knotweed on development sites*. [http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/Knotweed\\_CoP.pdf](http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/Knotweed_CoP.pdf) (Page consultée le 14 septembre 2012).
- Environnement Canada (2012a). Programme de partenariat sur les espèces exotiques envahissantes : Rapport 2005-2010. *In* Environnement Canada. *Programme de partenariat sur les espèces exotiques envahissantes : Rapport 2005-2010*  
[http://www.ec.gc.ca/Publications/AF9FEC79-2ACF-4CF4-8263-ADC7C9E3EFAA/COM1517\\_fra.pdf](http://www.ec.gc.ca/Publications/AF9FEC79-2ACF-4CF4-8263-ADC7C9E3EFAA/COM1517_fra.pdf) (Page consultée le 7 septembre 2012).

- Environnement Canada (2012b). La flore du Saint-Laurent : la flore vasculaire. *In* Environnement Canada. *Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent*. [http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/flore/flore\\_vasculaire.html](http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/flore/flore_vasculaire.html) (Page consultée le 25 juin 2012).
- Environnement Canada (2011a). Qu'est-ce qu'une espèce exotique envahissante? *In* Environnement Canada. *Espèces exotiques envahissantes au Canada*. <http://www.ec.gc.ca/eee-ias/default.asp?lang=Fr&n=986EC44D-1> (Page consultée le 20 août 2012).
- Environnement Canada (2011b). Espèces exotiques envahissantes au Canada. *In* Environnement Canada. *Espèces exotiques envahissantes au Canada*. <http://www.ec.gc.ca/eee-ias/Default.asp?lang=Fr&n=C4637128-1> (Page consultée le 7 juillet 2012).
- Environnement Canada (2011c). Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes : une stratégie en chantier. *In* Environnement Canada. *Espèces exotiques envahissantes au Canada*. <http://www.ec.gc.ca/eee-ias/default.asp?lang=Fr&n=1A81B051-1> (Page consultée le 23 juin 2012).
- Fédération canadienne de la faune (2012). Espèces envahissantes. *In* Fédération canadienne de la faune. *Espèces Envahissantes*. <http://www.cwf-fcf.org/fr/ressources/encyclopedies/especes-envahissantes/> (Page consultée le 29 juin 2012).
- Fortin, J-P. (1994). Dossier le manoir Montmorency : de la villa Haldimand...au manoir Montmorency. *Histo'Art*, No. 5, p. 7-9.
- Gagnon, F. (1994). Dossier le manoir Montmorency : une maison palladienne. *Histo'Art*, No. 5, p. 6.
- Gangbazo, G. (2004). *Élaboration d'un plan directeur de l'eau : guide à l'intention des organismes de bassins versants*. Québec, Gouvernement du Québec, 82 p. (Collection MDDEP).
- Gouvernement du Canada (2010). Les espèces envahissantes au Canada. *In* Gouvernement du Canada. *Espèces envahissantes*. <http://www.especesenvahissantes.gc.ca/francais/view.asp?x=1> (Page consultée le 23 juin 2012).
- Gouvernement du Canada (2004a). Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes. *In* Gouvernement du Canada. *Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes*. [http://www.ec.gc.ca/Publications/26E24C67-2299-4E7A-8014-9FB6B80695C5/iassc-sneee\\_fra.pdf](http://www.ec.gc.ca/Publications/26E24C67-2299-4E7A-8014-9FB6B80695C5/iassc-sneee_fra.pdf) (Page consultée le 7 juillet 2012).
- Gouvernement du Canada (2004b). Plan d'action proposé pour les plantes terrestres et les phytoravageurs étrangers envahissants, Phase 1. *In* Gouvernement du Canada. *Plan d'action proposé pour les plantes terrestres et les phytoravageurs étrangers envahissants, Phase 1*. [http://ec.gc.ca/eee-ias/4C8E46C8-E648-4528-B12C-33F102C130B2/plants\\_f.pdf](http://ec.gc.ca/eee-ias/4C8E46C8-E648-4528-B12C-33F102C130B2/plants_f.pdf) (Page consultée le 28 août 2012).
- Hodgson, L. (2002). *Les vivaces*. Ottawa, Broquet, 616 p.
- Hodgson, L. (1997). *Les vivaces*. Ottawa, Broquet, 542 p.

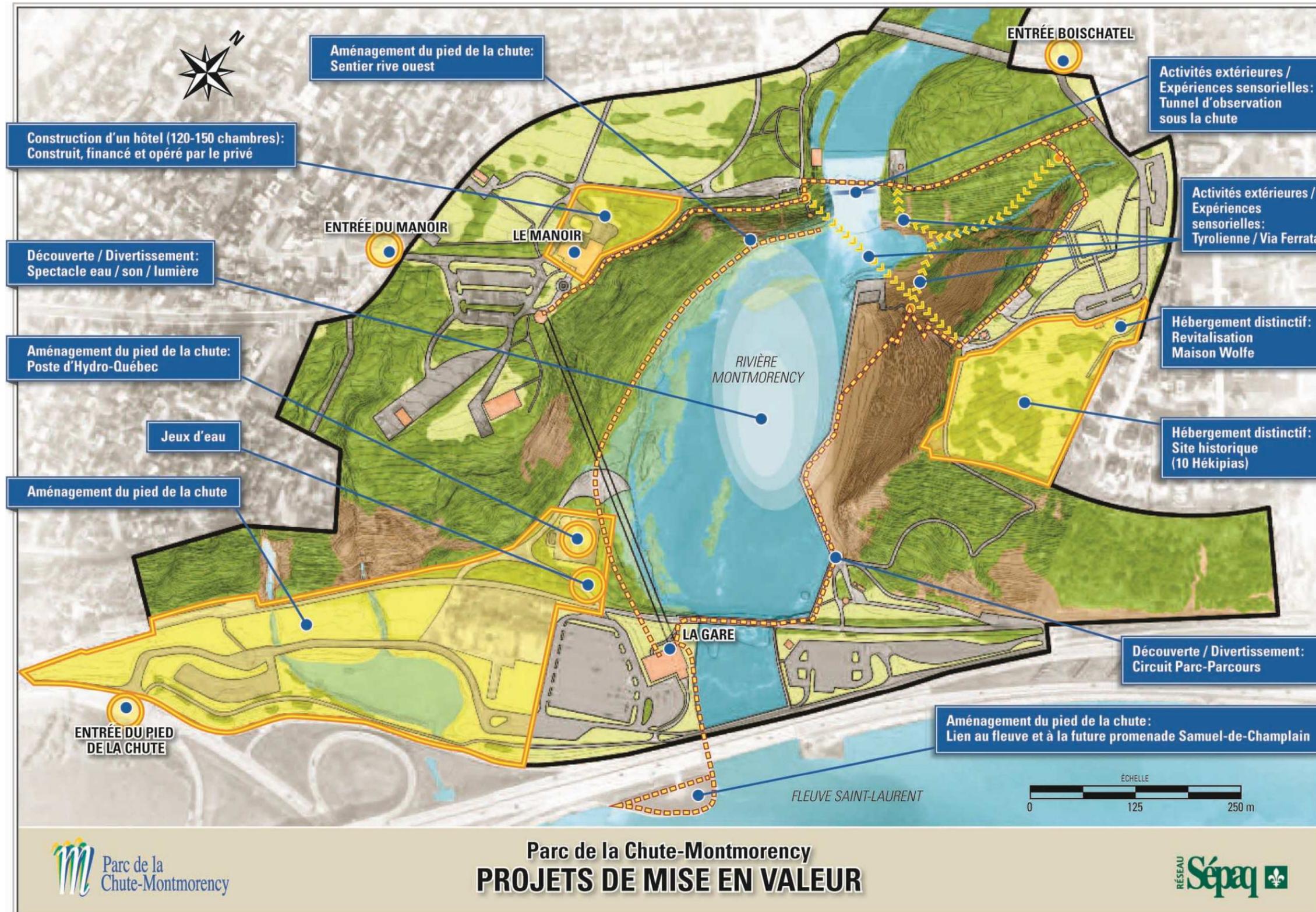
- IUCN (2011). Why is biodiversity in crisis? *In* Union internationale pour la conservation de la nature. *What we do*. [http://www.iucn.org/what/tpas/biodiversity/about/biodiversity\\_crisis/](http://www.iucn.org/what/tpas/biodiversity/about/biodiversity_crisis/) (Page consultée le 23 juin 2012).
- Jardin botanique de Montréal (2012). Apprenez à reconnaître l'herbe à la puce! *In* Ville de Montréal. *Carnet horticole et botanique du Jardin botanique de Montréal*. [http://www2.ville.montreal.qc.ca/jardin/info\\_verte/fiches/herbe\\_puce.htm](http://www2.ville.montreal.qc.ca/jardin/info_verte/fiches/herbe_puce.htm) (Page consultée le 7 octobre 2012).
- Jardin botanique de Montréal (2010). La renouée du Japon: véritable peste végétale. *In* Ville de Montréal. *Carnet horticole et botanique du Jardin botanique de Montréal*. [http://www2.ville.montreal.qc.ca/jardin/info\\_verte/fiches/renouee\\_japon.htm](http://www2.ville.montreal.qc.ca/jardin/info_verte/fiches/renouee_japon.htm) (Page consultée le 23 juin 2012).
- Jardin Fruitier (2012). Plantation des arbres fruitiers en motte ou conditionnés. *In* Jardin Fruitier. *Comment planter des arbres fruitiers en motte en conditionnés?* <http://www.jardinfruitier.fr/plantation-des-arbres-fruitiers-en-motte-ou-conditionnes/> (Page consultée le 1<sup>re</sup> décembre 2012).
- Laboratoire de dynamique végétale de l'Institut de recherche en biologie végétale. (2008). *La gestion des plantes exotiques envahissantes au Mont-Royal*. Mémoire, Université de Montréal, Québec, 12 p.
- La Seine-Saint-Denis (2007). La flore dite « invasive » : zoom sur la renouée du Japon. *In* La Seine-Saint-Denis. *Réflexions sur les enjeux de la biodiversité urbaine*. [http://www.parcs93.info/odbu/files/2009-02-25\\_p3\\_2006.pdf](http://www.parcs93.info/odbu/files/2009-02-25_p3_2006.pdf) (Page consultée le 15 septembre 2012).
- Laurin, J. (2012). Gestion de l'herbe à puce au Parc de la Chute-Montmorency. Communication orale. *Entrevue menée par Jonathan Cléroux avec Jean Laurin, Directeur du Parc de la Chute-Montmorency de 2000 à 2009*, 2 août 2012, bureau de Jean Laurin, Sépaq, Québec.
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, L.R.Q., chapitre C-61.1
- Loi sur la Société des établissements de plein air du Québec*, L.R.Q., S-13.01
- Loi sur le développement durable*, L.R.Q., c. D-8.1.1
- Loi sur les biens culturels*, L.R.Q., chapitre B-4
- Loi sur les parcs*, L.R.Q., chapitre P-9
- Lois sur les pesticides*, L.R.Q., chapitre P-9.3
- MAAARO (2004). Renouée japonaise. *In* Gouvernement de l'Ontario. *Les mauvaises herbes de l'Ontario*. [http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/ontweeds/japanese\\_knotweed.htm#pics](http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/ontweeds/japanese_knotweed.htm#pics) (Page consultée le 10 septembre 2012).
- Marie-Victorin, F. (1995). *Flore laurentienne*. Boucherville, Gaëtan Morin éditeur, 1093 p.

- MDDEP (2012). Présentation du Ministère. *In* Gouvernement du Québec. *Le ministère*.  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/ministere/inter.htm> (Page consultée le 29 août 2012).
- MDDEP (2005). Vergerette de Philadelphie sous-espèce de Provancher. *In* Gouvernement du Québec. *Biodiversité*.  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/vergerette/index.htm> (Page consultée le 14 octobre 2012).
- MDDEP (2002a). À propos des pesticides. *In* Gouvernement du Québec. *Pesticides*.  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/apropos.htm> (Page consultée le 15 septembre 2012).
- MDDEP (2002b). Le Saint-Laurent. *In* Gouvernement du Québec. *Eau*.  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/fleuve.htm> (Page consultée le 25 juin 2012).
- MDDEP (2002c). La berce du Caucase. *In* Gouvernement du Québec. *Biodiversité*.  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/nuisibles/berce-caucase/index.htm> (Page consultée le 15 septembre 2012).
- MDDEP (2002d). Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. *In* Gouvernement du Québec. *Terrains contaminés*.  
[http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/tableau\\_2.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/tableau_2.htm) (Page consultée le 28 octobre 2012).
- Mehta, S., Haight, R., Homans, F., Polasky, S. and Venette, R. (2007). Optimal detection and control strategies for invasive species management. *Ecological Economics*, vol. 61, No. 2, p. 237-245.
- MRI (2011). Plan d'action 2009-2014, Mesures pour l'année 2011-2012. *In* Gouvernement du Québec. *Politique internationale du Québec*.  
[http://www.mri.gouv.qc.ca/content/documents/fr/PIQ\\_2011-2012.pdf](http://www.mri.gouv.qc.ca/content/documents/fr/PIQ_2011-2012.pdf) (Page consultée le 28 août 2012).
- Moser Fruit Tree Sales (2011). Make one call for all your fruit tree! *In* Moser Fruit Tree Sales, inc. *Make one call for all your fruit tree!* <http://www.forfruittrees.com/> (Page consultée le 1<sup>re</sup> décembre 2012).
- MRNF (2012). Les espèces exotiques envahissantes au Québec. *In* Gouvernement du Québec. *La faune*. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/index.jsp> (Page consultée le 23 juin 2012).
- MRNF (2003). Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. *In* Gouvernement du Québec. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*  
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/zone-f.pdf> (Page consultée le 10 septembre 2012).
- Parcs Canada (2012). Glossaire. *In* Parcs Canada. *Espèces en péril*.  
<http://www.pc.gc.ca/fra/nature/eep-sar/itm6.aspx> (Page consultée le 23 juin 2012).

- Parcs Canada (2004). Lieu historique national du Canada Fort Rodd Hill. In Parcs Canada. *Pause nature : Renforcer les écosystèmes*. [http://www.pc.gc.ca/canada/pn-tfn/itm2-/2004/2004-07-05\\_f.asp](http://www.pc.gc.ca/canada/pn-tfn/itm2-/2004/2004-07-05_f.asp) (Page consultée le 22 septembre 2012).
- Parcs Québec (2011). Programme de suivi de l'intégrité écologique. In Société des établissements de plein air du Québec. *Programme de suivi de l'intégrité écologique*. <http://www.sepaq.com/dotAsset/3049951.pdf> (Page consultée le 27 juin 2012).
- Pelletier, J-P. (2011). *ENV705 Évaluation des impacts– Module 8–L'analyse comparative d'alternatives, de variantes et d'options*. Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke, 41 p.
- Pépinères Arborama (2010). Arbres à racines nues. In Pépinière Arborama. *Programme de suivi de l'intégrité écologique*. <http://pepiniere-arborama.over-blog.com/article-arbres-a-racines-nues-45699562.html> (Page consultée le 1re décembre 2012).
- Règlement de l'agglomération sur la gestion des matières résiduelles*, R.A.V.Q. 506
- Ricciardi, A. and Simberloff, D. (2008). Assisted colonization is not a viable conservation strategy. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 24, n° 5, p. 248-253.
- Roy, V. (2012). Discussion au sujet de l'équipe des services collectives. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Jonathan Cléroux avec Valérie Roy, horticultrice du PCM*, 11 octobre 2012, Québec.
- Ruiz, G., R. and Carlton, J. (2003). *Invasive Species : Vectors and Management Strategies*. Washington, Island Press, 509 p.
- Santé Canada (2010). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Documentation à l'appui – Le glyphosate. In Santé Canada. *Santé de l'environnement et du milieu de travail*. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/glyphosate/index-fra.php> (Page consultée le 16 septembre 2012).
- Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux (1996). *Normes Internationales pour les mesures Phytosanitaires : Code de Conduite pour l'Importation et le Lâcher des Agents Exotiques de Lutte Biologique*. Rome, Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture (Publication No. 3)
- Sépaq (2012a). Bienvenue. In Société des établissements de plein air du Québec. *Notre organisation*. <http://www.sepaq.com/organisation/index.dot> (Page consultée le 23 juin 2012).
- Sépaq (2012b). Investissements majeurs pour la mise en valeur du Parc de la Chute-Montmorency. In Société des établissements de plein air du Québec. *Parc de la Chute-Montmorency*. <http://www.sepaq.com/ct/pcm/nouvelles/index.dot#n58dcf1b0-20ad-4b67-90bd-1d1ed9195275> (Page consultée le 30 juin 2012).
- Sépaq (2012c). Rapport annuel 2011-2012. In Société des établissements de plein air du Québec. *Rapport annuel 2011-2012*. <http://www.sepaq.com/dotAsset/90fb9f7c-825c-41b9-b855-f6d39874ea14.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).

- Sépaq (2012d). Mission. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Mission*. <http://www.sepaq.com/pq/mission.dot> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Sépaq (2012e). Réseau. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Réseau*. <http://www.sepaq.com/rf/reseau.dot> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Sépaq (2012f). Aménagement faunique. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Réserves fauniques*. <http://www.sepaq.com/rf/amenagement.dot> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Sépaq (2012g). Mission. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Centres touristiques Québec*. <http://www.sepaq.com/ct/mission.dot> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Sépaq (2012h). Accueil. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Parc de la Chute-Montmorency*. <http://www.sepaq.com/ct/pcm/index.dot> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Sépaq (s.d.). Parc de la Chute-Montmorency. *In* Société des établissements de plein air du Québec. *Parc de la Chute-Montmorency*. <http://www.sepaq.com/dotAsset/6d2e9ff6-3bac-4718-8ba5-75ef7252b354.pdf> (Page consultée le 31 octobre 2012).
- Simberloff, D. and Stiling, P. (1996). How Risky is Biological Control?. *Ecology*, vol. 77, No. 7, p. 1965-1974.
- Tanguay, S. (s.d.). *ENV792 Valeur des écosystèmes et leur gestion – Cours 2 : La biodiversité*. Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke, 44 p.
- USFWS (2009). Managing invasive plants : Concepts, Principles, and Practices. *In* United States Fish and Wildlife Service. *National Wildlife Refuge System*. <http://www.fws.gov/invasives/staffTrainingModule/planning/introduction.html> (Page consultée le 7 septembre 2012).
- USGL (s.d.). Plantes exotiques envahissantes. *In* Union St-Laurent Grands Lacs. *Great Lakes water quality agreement*. <http://www.glu.org/fr/campagnes/envahissantes/plantes> (Page consultée le 23 juin 2012).
- USGL et Nature-Action Québec. (2006). La renouée japonaise *Fallopia japonica*. *In* Union St-Laurent Grands Lacs. *Connaissez-vous cette espèce exotique envahissante?* <http://www.glu.org/sites/default/files/renouee.pdf> (Page consultée le 9 septembre 2012).
- Veitch, C.R. and Clout, M.N. (2002). *Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species*. Cambridge, IUCN, 414 p.
- Ville de Montréal (s.d.). Renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*); Renouée sakhaline (*Polygonum sachalinensis*). *In* Ville de Montréal. *Éradication de plantes exotiques envahissantes*. [http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PARCS\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/RenoueeEnvahissanteWEB.pdf](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PARCS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/RenoueeEnvahissanteWEB.pdf) (Page consultée le 15 septembre 2012).

- Ville de Québec (2012). Résidus verts. *In* Ville de Québec. *Résidus verts*.  
[http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres\\_residuelles/residus\\_verts.aspx](http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres_residuelles/residus_verts.aspx) (Page consultée le 27 octobre 2012).
- Ville de Québec (s.d.). Carte interactive. *In* Ville de Québec. *Carte interactive*.  
<http://carte.ville.quebec.qc.ca/carteinteractive/?X=250627&Y=5194777&Echelle=100000&CoucheVisible=Arrondissements|0.7> (Page consultée le 30 septembre 2012).
- Wittenberg, R. and Cock, J.W.M. (2001). *Les espèces envahissantes exotiques : un manuel pour une meilleure prévention et de meilleures pratiques de gestion*. Wallingford, CABI International, 255 p. (Collection Le Programme Mondial sur les Espèces Envahissantes).
- Zavaleta, E., Hobbs, R. and Mooney, H. (2001). Viewing invasive species removal in whole-ecosystem context. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 16, No. 8, p. 454-459.
- Zoo de Granby (2012). Espèces envahissantes. *In* Zoo de Granby. *À la rescousse des espèces menacées*. <http://www.especemenacees.ca/fr/especes-envahissantes.php> (Page consultée le 22 septembre 2012).



**ANNEXE – 2 LOIS FÉDÉRALES ET ENTENTES INTERNATIONALES RÉGISSANT LES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES** (Tiré du : Gouvernement du Canada, 2004a, p, 33-34)

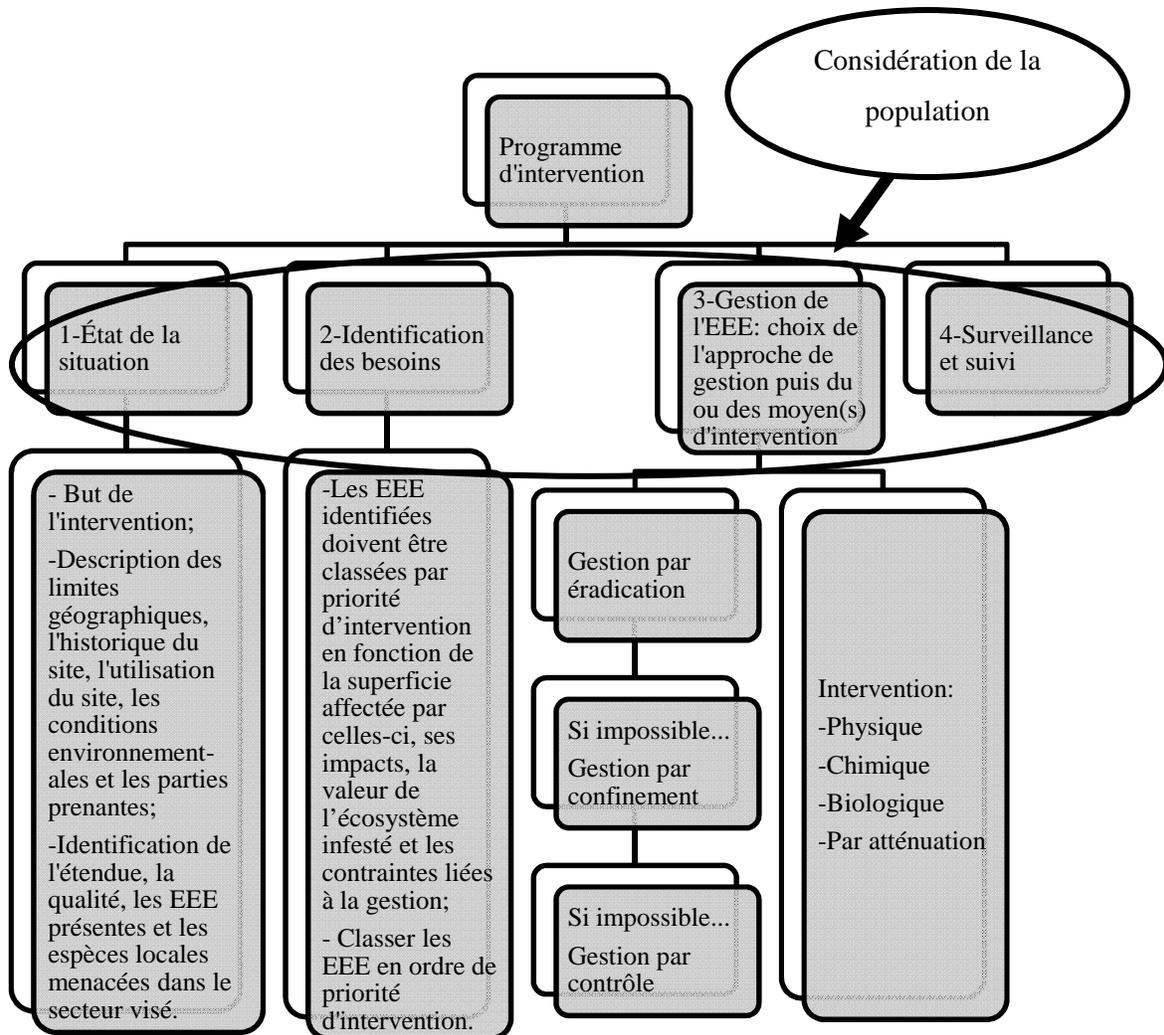
Lois fédérales :

- *Loi sur la protection des plantes;*
- *Loi sur la santé des animaux;*
- *Loi canadienne sur la protection de l'environnement;*
- *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale;*
- *Loi sur les semences;*
- *Loi sur les produits antiparasitaires;*
- *Loi sur les forêts;*
- *Loi sur le ministère des Ressources naturelles;*
- *Loi sur le transport des marchandises dangereuses;*
- *Loi sur les océans;*
- *Loi sur les pêches;*
- *Loi sur les espèces sauvages au Canada;*
- *Loi sur la protection d'espèces animales ou végétales sauvages et la réglementation de leur commerce international et interprovincial;*
- *Loi sur les parcs nationaux du Canada;*
- et d'autres lois.

Ententes internationales en lien:

- *La Convention internationale pour la protection des végétaux;*
- *La Convention sur la diversité biologique;*
- *L'Accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires de l'Organisation mondiale du commerce;*
- et d'autres ententes.

**ANNEXE – 3 CHEMINEMENT CRITIQUE FACE À UNE PROBLÉMATIQUE D’UNE ESPÈCE EXOTIQUE ENVAHISSANTE ÉTABLIE OU RÉPANDUE** (Compilation d’après : Wittenberg and Cock, 2001; Gouvernement du Canada, 2004a)



ANNEXE – 4 TABLEAU MULTICRITÈRES DES APPROCHES DE GESTION (Compilation d'après : Gangbazo, 2004, p. 43; Benoit, 2012, p. 37)

Approches	Objectifs	Caractéristiques	Éléments à considérer pour la renouée du Japon	Critères de sélection																
				Efficacité technique			Coût/année			Impact environnemental			Administration et personnel			Acceptabilité sociale			Total	
				Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat		
Éradication	Éliminer toute la population d'une EEE dans le territoire visé.	Seule à permettre l'atteinte de l'objectif principal du programme d'intervention	Son système racinaire pouvant couvrir de grandes superficies, la densité des populations et sa rapidité de croissance, complexifie le choix d'une approche de gestion par éradication.																	
		La plus appréciée par la population et les politiciens																		
		L'EEE doit être détectée au stade initial de l'invasion afin d'intervenir rapidement																		
		Les populations d'EEE bien établies et largement répandues ne se prêtent pas bien à cette méthode																		
		L'éradication de tous les individus doit être réalisable																		
		L'EEE ne doit pas pouvoir immigrer d'un site à un autre																		
		Occasionne inévitablement des dégâts pour les espèces non ciblées																		
		Nécessite des intervenants ayant d'excellentes connaissances																		
		Prends beaucoup de temps avant de réussir																		
		Le financement doit être suffisant durant tout le processus																		
Lorsque réussie, cette approche possède le meilleur rapport efficacité/prix et n'occasionne pas de coût à long terme																				
Confinement	Circonscrire la prolifération d'une EEE et confiner la population dans un secteur précis.	Protège l'écosystème ayant des caractéristiques particulières	Pour réussir cette approche, il faut s'assurer qu'il n'y aille aucun rhizome au-delà du périmètre de confinement et en plus, l'EEE doit impérativement se disperser lentement et sur de faibles distances. Il s'agit de caractéristiques contraires à celles de la renouée du Japon.																	
		L'élimination des individus est réalisée lorsqu'ils se développent à l'extérieur de la zone de confinement de manière à contrer la prolifération																		
		Nécessite une détection rapide des secteurs infectés par l'EEE																		
		L'EEE doit impérativement se disperser lentement et sur de faibles distances																		
		Dispendieuse à long terme																		
Contrôle	Ramener à long terme la densité et l'abondance des EEE à un seuil préétabli qui soit acceptable.	Nécessite une attention et un contrôle constant aux frontières des secteurs de confinements	Cette approche semble prometteuse selon les experts et plusieurs cas de gestion par contrôle semblent efficaces contre la renouée du Japon. Il est plus efficace d'affaiblir cette plante sur une plus longue période temps comparativement à la situation inverse.																	
		Les effets négatifs occasionnés par l'EEE sous le seuil préalablement déterminé sont jugés comme étant acceptables par rapport aux impacts sur la biodiversité, l'économie et la société																		
		Si l'élimination de l'EEE était en dessous du seuil préalablement déterminé, cela permettrait aux espèces indigènes de proliférer à nouveau																		
		Nécessite la réalisation d'une étude portant sur la biodiversité de l'habitat infecté afin d'évaluer le niveau de tolérance de l'écosystème																		
		Nécessite une bonne connaissance scientifique																		
		Le niveau de seuil est difficilement déterminable																		
		Bon taux de succès pourvu que la population d'EEE soit faible																		
		Faible coût d'investissement, mais dispendieux à long terme																		
Principal risque d'échec : manque d'engagement ou de financement ayant pour effet que les EEE proliféreront à nouveau																				

ANNEXE – 5 TABLEAU MULTICRITÈRES DES MOYENS D'INTERVENTION (Compilation d'après : Gangbazo, 2004, p. 43; Benoit, 2012, p. 37)

Moyens d'intervention	Objectifs	Caractéristiques	Moyens d'intervention spécifiques à la renouée du Japon	Critères de sélection															
				Efficacité technique			Coût/année			Impact environnemental			Administration et personnel			Acceptabilité sociale			Total
				Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	Rang	Poids	Résultat	
Physique/ Mécanique	Retirer manuellement ou à l'aide d'outils l'EEE de l'habitat.	Généralement adapté pour toutes les approches	Barrière physique Excavation et application de sel de glace Fauchage																
		Doit être effectué par des individus compétents et capables d'utiliser la technique la mieux adaptée à la situation																	
		Le bénévolat doit être considéré comme étant un élément clé																	
		Nécessite un travail assidu et répétitif durant plusieurs années afin d'éliminer les EEE																	
		Si des équipements ont été requis pour le contrôle d'une EEE, ils doivent être décontaminés afin de ne pas propager le problème dans d'autres zones non infectées																	
	Le taux de succès est supérieur lorsque les secteurs infectés sont de faibles superficies																		
Chimique	Historiquement développé pour l'industrie agricole afin de contrôler les organismes jugés indésirables pour la production alimentaire et pour l'éradication d'organismes transmetteurs de maladies.	Peu probable qu'un pesticide soit développé pour une EEE spécifique	Herbicide (Glyphosate)																
		Produits dispendieux																	
		Force l'utilisateur à réaliser plusieurs applications affectant les espèces non ciblées et permettant à de nombreuses autres d'augmenter leur résistance face à ces pesticides chimiques. Cet inconvénient oblige l'utilisateur à augmenter la concentration du produit ou bien à substituer celui-ci par un autre																	
		Connotation négative auprès de la population																	
		Doit être réalisé par du personnel qualifié ayant une excellente compréhension de la problématique																	
	Il importe de se renseigner sur la réglementation du produit et sur la méthode d'application																		
Biologique	Éliminer des espèces nuisibles à l'aide d'ennemis naturels ou de substances synthétisées naturellement.	Le contrôle biologique classique figure parmi le moyen de contrôle contre une EEE le plus sécuritaire, économique et permanent	Pssyle (Aphalara itadori) et champignon (Mycosphaerella Sphaerulina)																
		Préférable lorsqu'il y a une problématique d'EEE dans une aire de conservation interdisant l'utilisation de pesticides à cause du faible impact environnemental																	
		Risque d'introduire malencontreusement une nouvelle EEE pouvant nuire à des espèces indigènes non ciblées si les protocoles n'ont pas été respectés																	
		Nécessite des mesures de surveillance et de suivi à long terme de l'EEE et particulièrement de l'organisme introduit pour contrer celle-ci																	
		Le principal inconvénient est l'efficacité incertaine des ennemis naturels sur les populations d'EEE établies																	
	Non recommandé si l'on souhaite gérer une problématique d'EEE à l'aide de l'approche par éradication																		
Atténuation	Atténuer les conséquences de l'EEE sur la biodiversité de l'habitat de manière à concentrer ses efforts sur les espèces indigènes menacées par celle-ci.	Approche de gestion intermédiaire pouvant être jumelée à d'autres ou de dernier recours	Transplantation et ou dispersion des semences																
		Nécessite peu de personnel																	
		Peu coûteux																	
		Associée à des groupes d'intérêts évoquant le principe de précaution par opposition aux risques potentiels associés aux autres moyens d'interventions																	

**ANNEXE – 6 ÉTABLISSEMENTS DE LA SÉPAQ** (Inspiré de: Sépaq, 2012c, p. 11)

Établissements	Localisations
<b>Parcs Québec</b>	
Parc national d'Aigüebelle	Abitibi-Témiscanmingue
Parc national de Plaisance	Outaouais
Parc national du Mont-Tremblant	Laurentides - Lanaudière
Parc national d'Oka	Laurentides - Lanaudière
Parc national des Îles-de-Boucherville	Montréal
Parc national du Mont-Saint-Bruno	Montréal
Parc national de Frontenac	Cantons-de-l'Est
Parc national du Mont-Mégantic	Cantons-de-l'Est
Parc national du Mont-Orford	Cantons-de-l'Est
Parc national de la Yamaska	Cantons-de-l'Est
Parc national de la Jacques-Cartier	Québec
Parc national des Grands-Jardins	Charlevoix
Parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie	Charlevoix
Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Parc national du Fjord-du-Saguenay	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Parc national des Monts-Valin	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Parc national de la Pointe-Taillon	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Parc national du Bic	Bas-Saint-Laurent
Parc national du Lac-Témiscouata	Bas-Saint-Laurent
Parc national de la Gaspésie	Gaspésie
Parc national de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé	Gaspésie
Parc national de Miguasha	Gaspésie
Parc national d'Anticosti	Duplessis
<b>Réserves fauniques</b>	
Réserve faunique La Vérendrye - secteur Abitibi	Abitibi-Témiscanmingue
Réserve faunique La Vérendrye - secteur Outaouais	Outaouais
Réserve faunique de Papineau-Labelle	Outaouais
Réserve faunique Assinica	Baie-James
Réserve faunique des Lacs-Albanel-Mistassini-et-Waconichi	Baie-James
Réserve faunique Rouge-Matawin	Laurentides - Lanaudière
Réserve faunique Mastigouche	Mauricie
Réserve faunique du Saint-Maurice	Mauricie
Réserve faunique des Laurentides	Québec
Réserve faunique de Portneuf	Québec
Réserve faunique Ashuapmshuan	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Réserve faunique de Rimouski	Bas-Saint-Laurent
Réserve faunique des Chic-Chocs	Gaspésie
Réserve faunique de Matane	Gaspésie
Réserve faunique de Port-Daniel	Gaspésie
Réserve faunique de Port-Cartier- Sept-Îles	Duplessis
Sépaq Anticosti	Duplessis
<b>Centres touristiques</b>	
Centre touristique du Lac-Simon	Outaouais
Camping des Voltigeurs	Centre-du-Québec
Aquarium du Québec	Québec
Parc de la Chute-Montmorency	Québec
Station touristique Duchesnay	Québec
Centre touristique du Lac-Kénogami	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Auberge et Golf Fort-Prével	Gaspésie
Auberge de montagne des Chic-Chocs	Gaspésie
Camping de la Baie-de-Percé	Gaspésie
Gîte du Mont-Albert	Gaspésie

## ANNEXE – 7 ARBRES VENDUS À RACINES NUES, EN MOTTE ET EN CONTENANT



Figure A7.1 Arbres vendus à racines nues (Tiré de : Pépinières Arborama, 2010)



Figure A7.2 Arbres vendus en motte (Tiré de : Jardin Fruitier, 2012)



**Figure A7.3 Arbres vendus en contenant** (Tiré de : Moser Fruit Tree Sales, 2011)

**ANNEXE – 8 SUGGESTION D'ÉCHÉANCIER POUR ASSURER UN SUIVI DU PROGRAMME D'INTERVENTION**

Années	Tâches	Fréquences
1 <sup>re</sup>	1— Photographier, mesurer et transposer sur une carte tous les pôles de peuplements	Une fois par année au printemps, avant la fauche
	2— Faucher les plants de renouées du Japon dans les pôles de peuplements	De mai à octobre (de quatre à cinq fois par an) lorsque les plants atteignent 50 centimètres de hauteur à des intervalles d'environ six semaines
	3— Séchage des tiges de renouées du Japon	Immédiatement après la fauche des plants durant une période d'environ six semaines de mai à octobre (de quatre à cinq fois par an)
	4— Plantation des arbres dans le pôle de peuplement témoin préalablement identifié	Immédiatement après la première fauche de la première année, vers la fin mai
2 <sup>e</sup>	5— Photographier, mesurer, transposer sur une carte tous les pôles de peuplements et comparer les résultats avec ceux de l'année précédente et les objectifs fixés	Une fois par année au printemps, avant la fauche
	6— Répéter les tâches 2 et 3	
	7— Évaluer le taux de survie des arbres plantés dans le pôle de peuplement témoin et remplacer les arbres morts. Si le taux de survie correspond aux objectifs fixés, étendre le programme de plantation aux autres pôles de peuplement. Si le taux de survie ne correspond pas aux objectifs fixés, remplacer tous les arbres morts et réévaluer les résultats l'année suivante	Immédiatement après la première fauche, vers la fin mai
3 <sup>e</sup>	8— Répéter les tâches 5 et 6	
	9— Dans l'éventualité que le programme de plantation s'étende à tous les pôles de peuplements, remplacer les arbres morts. Sinon répéter la tâche 7	Immédiatement après la première fauche, vers la fin mai
X <sup>ième</sup>	10— Lorsque les objectifs seront atteints dans tous les pôles de peuplements, arrêter le fauchage et continuer de photographier, mesurer, transposer sur une carte tous les pôles de peuplements et comparer les résultats avec ceux des années antérieures	Au mois de mai à tous les ans