

SNC•LAVALIN
Environnement

Complexe de la *Romaine*

Transplantations végétales

Activités 2009



Décembre 2010

Complexe de la *Romaine*

Transplantations végétales

Activités 2009

Étude réalisée par SNC-LAVALIN INC., DIVISION ENVIRONNEMENT pour
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Décembre 2010

SNC-LAVALIN inc., division Environnement
5955, rue Saint-Laurent, bureau 300
Lévis (Québec) G6V 3P5
Tél. : 418-837-3621
Télec. : 418-837-2039

Sommaire

Auteurs(s) : Maloney, A., J. Deshayé et D. Bouchard. 2010. Complexe de la Romaine. Transplantations végétales. Activités 2009. Rapport préparé pour Hydro-Québec Équipement et Services partagés. Lévis, SNC-Lavalin inc., division Environnement. 29 p. et ann.

Résumé

Quatre campagnes de terrain ont eu lieu à l'été 2009 pour permettre de planifier et de mettre en œuvre les activités du programme de transplantation qui vise à permettre la survie de populations de plantes désignées, menacées par la présence des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 4. Ces campagnes visaient à effectuer des observations dans le but d'accroître les connaissances concernant l'udsonie tomenteuse, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, à procéder à des récoltes qui permettront éventuellement de produire des semis d'udsonie tomenteuse à partir de graines ou de boutures et à procéder à des transplantations *in situ* d'udsonie tomenteuse et de matteuccie fougère-à-l'autruche, une espèce vulnérable à la récolte.

Les observations visaient principalement le système racinaire particulier de l'udsonie. Celui-ci est composé d'une racine principale pivotante, de racines secondaires généralement horizontales et de racines tertiaires fines et fragiles, orientées dans toutes les directions. Pour leur part, les récoltes de graines ont été productives lorsque ces dernières étaient encore accrochées au plant et qu'elles étaient récoltées à la fourchette. Les récoltes de propagules ont été réalisées à la pelle et à l'aide d'un tuyau de poêle; elles ont eu un bon taux de survie en serre, autant pour les récoltes de gros plants ou que de petits.

Des essais de transplantations d'udsonie tomenteuse avaient été réalisés dans la région de Sept-Îles au début de l'été, mais ils n'ont pu être suivis. À la fin de l'été, 18 plants d'udsonie et 24 plants de matteuccie fougère-à-l'autruche ont été transplantés. Les transplantations de matteuccie seront sans doute un succès; la propagation de l'udsonie apparaît plus difficile d'après les essais réalisés en serre. Une visite, au printemps ou à l'été 2010, permettra de mesurer le succès des transplantations au terrain.

Mots clés : Complexe de la Romaine, udsonie tomenteuse, matteuccie fougère-à-l'autruche, transplantations végétales, production de semis, récoltes, graines.

Version finale, décembre 2010

Collaborateurs

Hydro-Québec Équipement et Services partagés

Chargée de projet	Louise Émond
Conseiller en environnement	Alexandre Beauchemin
Conseillère en cartographie et SIG	Dominique Caron

SNC-Lavalin inc., division Environnement

Directeur du projet	François Quinty, M.A., géographe
Chargé de projet	Denis Bouchard, M.Sc., biologiste
Botaniste senior	Jean Deshayé, M.Sc., biologiste
Écologiste	Annie Maloney, B.Sc., biol., ing.for.
Cartographes	Alain Chouinard, technologue en géomatique Catherine Julien, technologue en géomatique
Secrétariat et édition	Laurence Hurson

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Chercheur	Pierre Périnet
Botaniste	Normand Dignard

Table des matières

1	Introduction	1
2	Zone d'étude	3
	2.1 Sept-Îles.....	3
	2.2 Complexe de la Romaine.....	4
	2.3 Normandin et La Doré.....	4
	2.4 Serres du Complexe scientifique de Sainte-Foy.....	5
3	Méthodes	9
	3.1 Récolte de graines.....	9
	3.2 Récolte de propagules.....	9
	3.2.1 Sept-Îles.....	9
	3.2.2 Complexe de la Romaine.....	10
	3.3 Transplantations	11
	3.3.1 Hudsonie tomenteuse.....	11
	3.3.2 Matteuccie fougère-à-l'autruche.....	12
	3.4 Bouturage	12
	3.5 Étude de la plante	13
	3.5.1 Étude des racines	14
	3.5.2 Observations florales	14
4	Déroulement des travaux	15
	4.1 Première campagne de terrain – Population d'hudsonie tomenteuse de Sept-Îles	15
	4.2 Deuxième campagne de terrain – Population d'hudsonie tomenteuse du complexe de la Romaine.....	15
	4.3 Troisième campagne de terrain – Population d'hudsonie tomenteuse du Lac-Saint-Jean	15
	4.4 Quatrième campagne de terrain – Transplantation d'hudsonie tomenteuse et de matteuccie fougère-à-l'autruche	16
5	Résultats préliminaires et discussion	17
	5.1 Récolte de graines.....	17
	5.2 Récolte de propagules.....	18
	5.3 Transplantation.....	18
	5.3.1 Hudsonie tomenteuse.....	18
	5.3.2 Matteuccie fougère à l'autruche	22
	5.4 Bouturage	24
	5.5 Étude de la plante	24
	5.5.1 Description du système racinaire de l'hudsonie	24
	5.5.2 Observations florales	26
6	Conclusion	27
7	Références	29

Annexes

Photographies

Description des sites de transplantation

Avis et Assurance qualité

Cartes

Carte 1 : Localisation des sites d'étude..... 7

Carte 2 : Sites de récolte, de transplantation, d'ensemencement et de division de plants 19

Figures

Figure 1 : Schématisation du système racinaire de l'udsonie 25

Tableaux

Tableau 1 : Techniques de récolte et caractéristiques des plants d'udsonie tomenteuse récoltés lors de la première campagne à Sept-Îles 10

Tableau 2 : Caractéristiques des essais de bouturage en serre du 27 novembre 2009 13

Tableau 3 : Localisation des sites de récolte et de transplantation d'udsonie tomenteuse et de matteuccie fougère-à-l'autruche 21

1 Introduction

Hydro-Québec Production vient d'amorcer la construction d'un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020 et sera doté d'une centrale en surface de 245 MW. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière et comprendra une centrale qui offrira une puissance installée de 395 MW et qui sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, la centrale de la Romaine-2 sera mise en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on construira l'aménagement de la Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et qui entrera en fonction à compter de 2016.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la rivière Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0. Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV.

Dans le cadre des études de l'avant-projet, deux populations de matteuccie fougère-à l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) et cinq populations d'HUDSONIE TOMENTEUSE (*Hudsonia tomentosa*) ont été recensées; ces populations seront affectées par le projet. Dans le cas de la matteuccie, la présence du réservoir de la Romaine 2 entraînera la perte permanente des deux populations. Pour l'HUDSONIE TOMENTEUSE, la présence du réservoir de la Romaine 4 entraînera la perte de quatre des cinq populations, en plus de transformer en une île du réservoir la dune de sable où se trouve la cinquième population. Cette dune sera exposée aux vents dominants et elle risque d'être fortement perturbée par l'érosion due aux vagues du réservoir.

Afin d'atténuer les impacts du projet, Hydro-Québec s'est engagée à maintenir la présence de ces espèces dans le secteur à l'étude, et a proposé la transplantation d'individus à partir des populations qui seront affectées, ainsi qu'un projet de production de semis. Pour atteindre cet objectif de maintien des espèces dans le secteur, elle compte réaliser un programme dont les objectifs spécifiques sont les suivants :

- transplanter des individus matures;
- établir un partenariat de recherche avec les instances gouvernementales ou une université pour mener des essais de germination sur des graines et de bouturage de propagules d'udsonie tomenteuse;
- effectuer un suivi rigoureux de l'efficacité des mesures proposées.

Le calendrier de réalisation et de suivi du programme s'étend de 2009 à 2015. Le calendrier a été conçu de façon à connaître le succès des mesures appliquées avant la création des réservoirs responsables des impacts sur ces espèces.

Dans ce cadre, les premières activités ont eu lieu en 2009 et avaient pour objectifs spécifiques :

- d'étudier l'architecture du système racinaire (udsonie);
- de récolter du matériel vivant pour les essais de germination et de bouturage (udsonie);
- de transplanter des individus matures (matteuccie et udsonie).

Dans ce cadre, quatre campagnes de terrain ont été réalisées en 2009, soit trois campagnes exploratoires et une quatrième pour réaliser les transplantations. Ce rapport présente le déroulement des campagnes de terrain et les résultats qui en découlent.

2 Zone d'étude

Plusieurs régions du Québec où des populations d'udsonie tomenteuse sont répertoriées ont été visitées en 2009 (carte 1). Ces visites ont été effectuées dans le but de parfaire nos connaissances sur l'udsonie et/ou d'effectuer des essais de transplantation. Le complexe de la Romaine a aussi été visité dans le but d'effectuer des transplantations de matuccie fougère-à-l'autruche. Cette section présente une description des sites d'étude.

2.1 Sept-Îles

Une population d'udsonie tomenteuse est connue depuis plusieurs années dans les environs de l'aéroport de Sept-Îles. Une reconnaissance des environs, par le chemin de desserte ceinturant la zone à autorisation restreinte grillagée, a permis de constater sa présence tout autour de l'aéroport. Des individus ont aussi été observés le long de la route 138 à l'ouest de l'aéroport jusqu'aux environs de l'entrée de la ville de Sept-Îles. Trois secteurs situés à l'intérieur des zones d'approche déboisées ont été choisis pour effectuer les récoltes et les manipulations.

Le premier site se situe directement à l'ouest des installations de l'aéroport et il a fait l'objet d'une récolte de graines et de propagules de petites tailles. Le sol y est compact et de texture grossière en surface. Le couvert herbacé y est dense et seulement quelques plaques de sable sont apparentes dans cette zone de dunes stabilisées. Les principales plantes compagnes de l'udsonie y sont la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*), la potentille tridentée (*Sibbaldiopsis tridentata*), l'aralie hispide (*Aralia hispida*) et la deschampsie flexueuse (*Deschampsia flexuosa*). Ces quatre espèces sont communes dans les trois sites du secteur de Sept-Îles. Le couvert forestier adjacent est dominé par le pin gris (*Pinus banksiana*) et comprend aussi quelques épinettes noires (*Picea mariana*).

Le second site se localise au sud-est de l'aéroport de Sept-Îles et il comporte des dunes actives. Il a été choisi pour l'exploration du réseau racinaire des plants de toutes grosseurs et pour des essais de transplantation. La granulométrie très fine du sol le rend particulièrement propice à cette activité. La présence exclusive de l'udsonie tomenteuse au centre et en bordure de certaines sections des dunes a facilité le travail d'exploration de son système racinaire.

Le troisième site se trouve au nord-est de l'aéroport et il a aussi été utilisé pour l'exploration du système racinaire de l'udsonie ainsi que pour des observations florales. Quelques petites dunes actives y sont présentes, mais la plus grande partie du secteur, colonisée par le pin gris, semble stabilisée. La granulométrie du sable y est fine à l'endroit des dunes actives et plus grossière ailleurs.

2.2 Complexe de la Romaine

L'ensemble des récoltes de graines et de propagules d'hudsonie ont été réalisées dans un seul site du secteur du Complexe de la Romaine, tandis que les prélèvements de plants pour la transplantation ont été effectués dans ce même site en plus d'un second site du même secteur. Les caractéristiques de ces deux sites de récolte sont très semblables au chapitre de la végétation : le peuplement forestier des alentours est constitué de pessières noires à lichens ouvertes dont la strate muscinale se compose majoritairement de lichens du genre des cladines (*Cladina mitis*, *C. stellaris* et *C. rangiferina*). On y retrouve aussi du bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*), du genévrier commun (*Juniperus communis*), de l'arctostaphylle raisin-d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*) et quelques graminées, dont une oryzopsis (*Oryzopsis* sp.). La granulométrie du substrat est moyenne comparativement aux sites de Sept-Iles. En dehors des sites de dunes actives, aucun plant d'hudsonie tomenteuse n'a été retrouvé.

Les deux premiers sites de transplantation d'hudsonie tomenteuse sont situés à l'extrémité nord du secteur de Romaine-4, en bordure de petites sections de dunes actives. Dans les deux cas, la végétation environnante est composée surtout de bouleau glanduleux, d'oryzopsis, d'airelle vigne-d'Ida (*Vaccinium vitis-Idaea*) et de lycopode sélagine (*Huperzia selago* var. *selago*). Une dune active du secteur de Romaine-2 constitue le troisième site de transplantation. Il s'agit d'une protubérance de sable en partie colonisée par la végétation, située au milieu d'un complexe de tourbières. La végétation environnante y est la plus diversifiée, comprenant même des feuillus et quelques éricacées.

Les récoltes de matteuccie ont été effectuées en bordure d'une vieille sapinière dont une bonne partie a souffert de chablis, sur une île près de l'embouchure de la rivière de l'Abbé-Huard. Un bras mort de la rivière occupé par l'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*) borde le site. Les plants prélevés ont été transplantés dans une zone au cours tranquille de la rivière Romaine Sud-Est. Les sites de transplantations sont voisins de vieilles sapinières affectées par le chablis et bordées par une bande arbustive composée surtout de spirée à feuilles larges (*Spiraea alba* var. *latifolia*) et d'aulne rugueux.

2.3 Normandin et La Doré

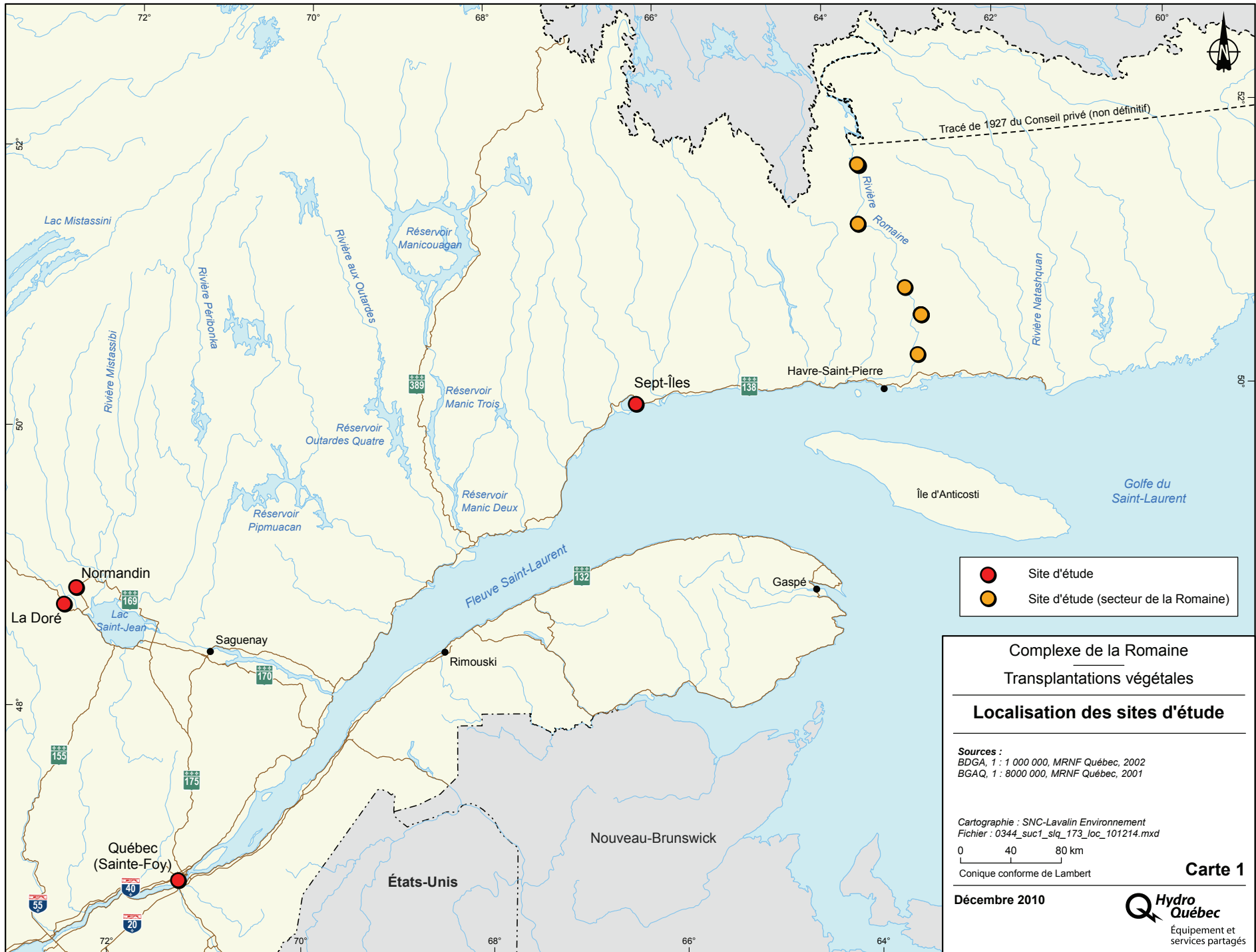
Deux sites ont été visités au Lac-Saint-Jean, soit un près de Normandin et un près du village de La Doré. Le premier est un endroit clôturé et protégé par la Corporation d'aménagement Forêt Normandin (CAFN). On y trouve une dune active située au milieu d'une pinède grise mature et qui abrite une population en croissance d'hudsonie tomenteuse. Le second site comporte quelques plants en bordure d'un chemin forestier, non loin de la voie ferrée, tout de suite à l'est du village de La Doré. Ce site, entouré d'une pinède grise, ne compte pas de dune active.

2.4 Serres du Complexe scientifique de Sainte-Foy

Le Complexe scientifique situé sur la rue Einstein, dans l'arrondissement de Sainte-Foy à Québec, comporte des serres qui sont utilisées par la direction de la recherche forestière (DRF) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Ces serres ont été utilisées pour effectuer les essais de bouturage.

Le mandat de la DRF est de participer activement à l'amélioration de la pratique forestière au Québec. La concrétisation de ce mandat passe par la réalisation de travaux, surtout à long terme et d'envergure provinciale, lesquels intègrent à la fois des préoccupations de recherche fondamentale et de recherche appliquée.

LA DRF subventionne aussi des recherches universitaires à court ou à moyen terme. Ces recherches, importantes pour le Ministère, sont complémentaires aux travaux de la DRF ou réalisées dans des créneaux où elle ne peut s'impliquer.



3 Méthodes

3.1 Récolte de graines

La récolte de graines d'hudsonie tomenteuse s'est faite à la fois sur les branches contenant encore des capsules à l'aide d'une fourchette utilisée comme un peigne, et au sol pour récolter graines et capsules tombées qui étaient piégées au travers des branches. Le mélange graines-capsules-matériau végétal a été entreposé dans des sacs de plastique et transporté au Complexe scientifique à Sainte-Foy dans les mêmes sacs, le matin du jour suivant la récolte.

Les observations au site de Sept-Iles ont permis de cibler les dates où les graines seraient matures et encore présentes sur les plants-mères en vue des récoltes de graines au complexe de la Romaine en août. La récolte y a été effectuée de façon similaire à celle de Sept-Îles, mais à l'aide des doigts, utilisés à la façon d'un peigne, en frottant les branches à rebrousse-poil pour faire tomber les capsules encore accrochées aux branches. Cette façon a aussi été utilisée lors de la dernière récolte au complexe de la Romaine en octobre. Dans ce cas-ci, les graines ont été remises au responsable des travaux en serre une journée et demie et deux journées et demie après leur récolte. À partir de ce moment, les graines ont été entreposées en chambre froide à 4 °C.

3.2 Récolte de propagules

3.2.1 Sept-Îles

Des propagules d'hudsonie tomenteuse de différentes grosseurs ont été récoltées de trois façons, soit à racines nues, à l'aide d'une pelle carrée ou à l'aide d'un tuyau de poêle de 8 po enfoncé directement dans le sol autour du plant à prélever. Les plants à racines nues étaient délicatement dégagés du sol et enroulés dans du papier essuie-tout humidifié. Dans le cas de la récolte à la pelle, chaque plant était prélevé avec un bloc rectangulaire de sol et déposé dans un bac. Pour garder la cohésion des blocs de sol, les plants étaient d'abord couchés l'un après l'autre dans le bac incliné jusqu'à son plein remplissage (voir annexe A, photo 1). En tout, trois bacs ont été récoltés. Enfin, les plants prélevés à l'aide d'un tuyau de poêle étaient retirés en glissant une pelle sous l'extrémité du tuyau. Le tuyau et son contenu étaient ensuite placés à la verticale dans un bac. Cette méthode s'est avérée peu appropriée lorsque le sol était compact. Le tableau 1 présente le nombre et la taille des plants récoltés selon ces trois techniques.

Tableau 1 : Techniques de récolte et caractéristiques des plants d'HUDSONIE TOMENTEUSE récoltés lors de la première campagne à Sept-Îles

Technique	Nombre	Diamètre approximatif des plants
Pelle	1	Environ 20 % d'un plant d'environ 1 m
	2	15-20 cm
	~ 15	5-10 cm
Tuyau	1	Environ 20 % d'un plant d'environ 1 m
	2	10 -15 cm
	~ 15	3-7 cm

Par la suite, les plants récoltés ont été transportés aux serres du Complexe scientifique de Sainte-Foy par automobile. Les propagules ont été remises au responsable du bouturage le lendemain matin suivant la récolte.

À partir de ce moment, les plants ont été entreposés à des températures variant approximativement entre 23 °C le jour et 18 °C la nuit. Ils ont été placés sous une ombrière (polythène blanc réduisant de 50 % la lumière naturelle) jusqu'en octobre 2009, de façon à diminuer le rayonnement solaire sur le feuillage. Ceci visait à minimiser le stress hydrique associé à la transplantation. Entre le mois d'octobre et la fin novembre, la température s'est maintenue entre 18 °C le jour et 10 °C la nuit. Le 23 novembre, les plants ont été transférés en chambre froide à 4 °C. Durant la période de croissance (entre leur arrivée et la fin novembre), les arrosages ont été espacés à moins d'une fois par semaine puisque les bacs n'étaient pas troués. L'humidité relative élevée, soit d'environ 75 %, devait empêcher le dessèchement.

3.2.2 Complexe de la Romaine

Les propagules d'HUDSONIE ont toutes été récoltées à la pelle à cet endroit, étant donné le taux élevé de survie en serre des plants prélevés à l'aide de cette technique. Des plants de différentes grosseurs ont été récoltés, soit quelques plants d'environ 10 cm de diamètre (voir annexe A, photo 2) et d'autres plus petits d'environ 5 cm de diamètre, de façon à remplir deux bacs. Quelques petits plants à racines nues ont aussi été récoltés et transplantés dans un bac de sable pour le retour à Québec. Les fortes pluies qui avaient eu lieu la journée précédant le terrain ont facilité la récolte : le sable mouillé avait une meilleure cohésion.

Par la suite, les plants récoltés ont été transportés aux serres du Complexe scientifique par automobile. Le lendemain matin suivant la récolte, les propagules ont été remises au responsable du bouturage et entreposées de la même façon que les plants récoltés à Sept-Îles.

3.3 Transplantations

3.3.1 Hudsonie tomenteuse

Deux essais de transplantation d'hudsonie tomenteuse ont été effectués. Un premier à Sept-Îles avec cinq plants transplantés et un second à la Romaine, où dix-huit plants ont été transplantés (voir annexe B).

Transplantation in situ (Sept-Îles)

Les récoltes nécessaires aux transplantations de Sept-Îles ont été réalisées à l'aide des mêmes techniques que les récoltes de propagules. Dans un premier temps, trois petits plants (diamètre de 5 cm, 5 cm et 2 cm) ont été dégagés à la pelle et transplantés à proximité du site de récolte. En raison du manque de cohésion du sol, cette technique s'apparenterait à une plantation à racine nue.

Pour le deuxième essai, la technique du tuyau de poêle a été utilisée. L'insertion du tuyau dans le sol s'est avérée ardue, et la meilleure façon de procéder a été de creuser tout autour du tuyau au fur et à mesure qu'il était enfoncé. Le sol compact semble être l'obstacle principal à sa mise en place. Les deux échantillons concernaient des plants de 5 cm et de 4 cm de diamètre. Le substrat a été récolté jusqu'à une profondeur de 25 cm dans le premier cas et 18 cm pour le second. L'endroit de la transplantation a été identifié adéquatement, mais de façon discrète pour ne pas attirer l'attention, en raison de la présence de sentier de véhicules hors route. Des photographies ont été prises.

Transplantations au complexe de la Romaine

Afin de localiser les sites de transplantation, une revue des données recueillies lors des études d'avant-projet a été effectuée afin de localiser les sites de transplantation au complexe de la Romaine (Bouchard et Deshayé, 2005). Par la suite, on a validé la localisation précise des sites de transplantation à l'aide de cartes et de photographies aériennes.

Sur le terrain, les récoltes ont été effectuées à l'aide d'une pelle. Le sol légèrement gelé a grandement facilité les opérations, conférant au substrat une meilleure cohésion sans gêner l'enfoncement de la pelle. Les mottes récoltées étaient aussi plus faciles à entreposer dans les bacs et à manipuler lors de la mise en terre. Un trou de forme et de dimension semblables à la motte était creusé et, alors qu'une personne procédait à la mise en terre à l'aide de la pelle, une seconde ajustait le substrat tout autour et le compactait avant le retrait de la pelle. Par la suite, des notes et des photos ont été prises pour caractériser les conditions environnantes.

3.3.2 Matteuccie fougère-à-l'autruche

De la même façon que pour l'udsonie tomenteuse, une revue des données recueillies lors des études d'avant-projet a été effectuée afin de localiser les sites de transplantation au complexe de la Romaine (Bouchard et Deshayes, 2005). La localisation précise des sites de transplantation a été validée à l'aide de cartes et de photographies aériennes

Sur le terrain, les récoltes ont été effectuées à la pelle et transportées dans des bacs de plastique jusqu'au site de transplantation. Une fois les sites localisés précisément, des trous ont été creusés afin de recueillir les plants récoltés. Ces derniers ont été plantés en groupe afin de faciliter leur survie et leur reproduction et d'imiter les conditions d'origine (voir annexe B).

3.4 Bouturage

Une visite aux serres du MRNF à Sainte-Foy le 13 novembre a permis de constater le déclin rapide et subit de l'ensemble des propagules d'udsonie tomenteuse. Ce déclin a été attribué au début de la dormance naturelle des propagules. Puisque cette dormance devait précéder le bouturage, il a été décidé à ce moment de bouturer les plants. Cette opération a été réalisée le 27 novembre 2009.

En tout, 89 boutures ont été produites. Des répliqués ont été faits en fonction du site d'origine du plant et du bac utilisé. Chacun des bacs contenait des plants de dimensions et de méthodes de récolte similaires. Les résultats permettront donc d'évaluer l'effet de la provenance, de la méthode de récolte et de la grosseur du plant-mère. Le tableau 2 présente les caractéristiques des différents essais.

Tableau 2 : Caractéristiques des essais de bouturage en serre du 27 novembre 2009

Numéro du bac	Taille des plants-mères	Méthode de récolte	Origine	Date de récolte	Nombre de plants-mères*	Nombre de boutures produites
SL	Moyen	Pelle	Sept-Îles	2009-07-09	4	10
État** : Plants-mères de 5 cm et +, ramifiés, avec tigelles vertes. Quelques plants moribonds en novembre.						
SI	Petit	Racines nues	Sept-Îles	2009-07-09		5
État** : Plants de faible dimension : 2-3 ans, maximum 5 ans. Ramifications : 2-3 par bouture. Plusieurs plants morts ou moribonds en novembre. Boutures de 2 cm.						
S	Moyen et gros	Pelle	Sept-Îles	2009-07-09		31
État** : Présence de pousses apicales vertes même si les plants avaient un aspect brunâtre. Ramifications plus importantes des plants.						
R4	Moyen	Pelle	La Romaine	2009-08-09	7	15
État** : Plants avec bonne reprise et croissance de fin d'été en serre. La moitié des pousses prélevées par plant-mère pour le bouturage.						
H5	Moyen	Pelle	La Romaine	2009-08-09	5	10
État** : Plants moribonds en novembre.						
H4	Petit	Racines nues	La Romaine	2009-08-09	6	18
État** : Plants moribonds en novembre.						

* Correspond au nombre de plants-mères utilisés pour le bouturage.

** État lors du bouturage, le 27 novembre 2009.

Le substrat d'enracinement a été prélevé lors des récoltes de Sept-Îles. Il a été tamisé à l'aide d'un tamis Mesh 5 (4 mm) afin d'extraire les racines et débris présents. Les contenants utilisés pour la plantation des boutures sont des récipients de 25 cellules de 310 cm³ qui sont communément utilisés pour produire des plants forestiers (MRNF 25-310). Les boutures provenaient de parties encore vertes des plants-mères et contenaient peu de ramifications (2-3) ou plusieurs (en moyenne plus de 5). Elles ont ensuite été placées dans des bacs de bouturage à 15 °C. À partir du 4 mars 2010, les températures ont été augmentées à 20 °C le jour et 15 °C la nuit pour stimuler la croissance.

3.5 Étude de la plante

L'étude de l'HUDSONIE TOMENTEUSE a consisté en une description du système racinaire de plants de différentes grosseurs, l'estimation de l'âge de plants selon leur grosseur à l'aide des nœuds annuels et l'observation de la floraison.

3.5.1 Étude des racines

Plusieurs techniques ont été utilisées afin d'en connaître un peu plus sur le système racinaire de l'udsonie. Des échantillons récoltés à la pelle ont été déposés dans un bac rempli d'eau afin de dégager et d'observer un système complet, sans tenir compte de l'organisation du réseau racinaire. Une autre méthode a consisté à utiliser une petite pelle et un pinceau pour obtenir une représentation du réseau racinaire d'un jeune plant en trois dimensions. Cependant, le type de sol très compact ne permettait pas l'extraction des racines fragiles sans les briser. Le creusage d'une tranchée de 1,2 m de profondeur à environ 80 cm du plant a permis de rejoindre les racines à partir de leur apex et de remonter jusqu'à la base du plant. Ainsi, le sable qui se brise en morceau n'entraîne pas avec lui la racine déterrée et permet de diminuer les bris.

3.5.2 Observations florales

À chacune des visites en période de floraison ou après la production des graines, des observations ont été notées sur le nombre de fleurs par plant, leur localisation sur le plant, et la production de graines par capsule.

4 Déroutement des travaux

4.1 Première campagne de terrain – Population d'udsonie tomenteuse de Sept-Îles

La première campagne s'est déroulée les 6, 7 et 8 juillet 2009. Elle visait principalement à accroître les connaissances sur l'udsonie tomenteuse, notamment en ce qui concerne l'architecture de son système racinaire, et à effectuer une première récolte de graines et de propagules. Cette campagne a permis la récolte de graines de l'année 2008 et le prélèvement de propagules du printemps 2009 dans une grande population facilement accessible localisée près de l'aéroport de Sept-Îles. Des essais préliminaires de transplantation ont aussi été réalisés à cette occasion dans le but d'anticiper les problèmes éventuels susceptibles de se présenter lors de la transplantation prévue au programme pour la fin de la saison 2009.

4.2 Deuxième campagne de terrain – Population d'udsonie tomenteuse du complexe de la Romaine

Cette campagne s'est déroulée les 17 et 18 août sur le territoire du complexe de la Romaine. L'hélicoptère n'a cependant pu être utilisé que l'après-midi du 17 août en raison des mauvaises conditions météorologiques. Il a toutefois été possible de se rendre à une population d'udsonie tomenteuse du secteur de Romaine-4 et d'y récolter des graines et quelques propagules. Des observations faites lors la première campagne avaient permis de cibler les meilleures dates pour la récolte de graines, alors qu'elles seraient mures et encore présentes sur les plants-mères.

4.3 Troisième campagne de terrain – Population d'udsonie tomenteuse du Lac-Saint-Jean

Cette campagne de terrain s'est ajoutée aux précédentes suite à certaines observations suggérant des différences possibles entre les populations d'udsonie tomenteuse de Sept-Îles et celles de la Romaine. De nouvelles localités plus facilement accessibles ont alors été visitées le 8 septembre 2009 dans la région du Lac-Saint-Jean. Deux populations d'udsonie tomenteuse ont été visitées dans les environs des municipalités de Normandin et de La Doré. Des observations visant la production de graines et de semis y ont été réalisées.

4.4 Quatrième campagne de terrain – Transplantation d'HUDSONIE TOMENTEUSE et de MATTEUCCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE

Cette mission de terrain visait spécifiquement à transplanter à l'extérieur des réservoirs projetés des spécimens en dormance de matteuccie fougère-à-l'autruche et d'HUDSONIE TOMENTEUSE. Les travaux de terrain ont eu lieu entre le 12 et le 15 octobre 2009 sur le territoire du complexe de la Romaine, incluant deux jours de déplacement. Deux jours ont été nécessaires pour effectuer les transplantations et les récoltes de graines prévues au programme.

5 Résultats préliminaires et discussion

5.1 Récolte de graines

Lors des visites au terrain, quelques graines d'HUDSONIE TOMENTEUSE dispersées naturellement ont été trouvées piégées sous les plants de bonne dimension. Le matériel récolté consistait en un mélange de débris végétaux et de graines de plusieurs espèces. La meilleure stratégie a cependant été la récolte de capsules encore fixées aux plants-mères. L'utilisation d'outils simples, tels une fourchette ou un peigne ou même les doigts, a permis de décrocher ces capsules et de les récolter pour obtenir des graines pratiquement exemptes d'impureté. Ce type de récolte a été effectué à chacune des visites. Au retour, ces graines ont été entreposées au froid pour permettre un usage ultérieur. En tout, cinq sacs de différents poids ont été récoltés (130 g, 90 g, 69 g, 44 g et 6 g). Le premier contenait un mélange de sable, litière, débris d'HUDSONIE et de capsules, alors que les derniers contenaient presque exclusivement des capsules.

Le nombre de graines par capsule est apparu assez constant pour l'ensemble des plants d'un site donné, mais il variait d'un site à l'autre. Ainsi, 95 % des capsules de Sept-Îles contenaient une seule graine, alors qu'une proportion similaire de celles de la Romaine en contenait trois. Deux autres sites ont été visités le 8 septembre 2009 dans la région du Lac-Saint-Jean. Pour un premier site, aux environs de Normandin, les capsules étaient généralement vides ou, dans une faible proportion, ne contenaient qu'une seule graine. Au second site (La Doré), le nombre de graines par capsule variait de 1 à 3. Ces résultats suggèrent que des conditions physiques locales (sol, microclimat, etc.) peuvent influencer la production de graines. Il serait intéressant de déterminer si ces résultats sont stables d'une année à l'autre ou s'ils varient et dépendent d'autres facteurs.

L'importance du nombre de graines par capsule tient au fait que plus il y a de graines par capsule, plus la récolte permet d'amasser de matériel. Il y a lieu de s'interroger aussi sur la viabilité de ces graines. Une seule et unique graine pourrait peut-être contenir des réserves plus importantes, ce qui lui permettrait de survivre ou de résister plus longtemps aux conditions difficiles de survie ou d'enracinement. Les tests de germination devront tenir compte de ce facteur en comparant l'origine des graines, et par conséquent, le nombre de graines par capsule.

5.2 Récolte de propagules

La récolte des plants d'udsonie tomenteuse a été réalisée à l'aide d'une pelle pour la deuxième période de récolte en raison du succès obtenu avec cette méthode lors de la première campagne de terrain. La première campagne de terrain à Sept-Îles a permis de récolter 36 plants (tableau 1) tandis qu'à la seconde campagne de terrain au complexe de la Romaine, trois bacs de plastique contenant environ 6 plants chacun ont été récoltés pour un total de 18 plants.

Les petits plants d'udsonie étaient plus faciles à récolter que les plus gros. À partir d'environ 20 cm de diamètre, l'élasticité des racines semblait à peu près nulle, ce qui en provoquait le bris à la moindre manipulation. Une forte pluie le jour précédant la récolte ou un gel de surface ont facilité les manipulations. L'utilisation d'un tuyau de poêle a permis de conserver l'intégralité de la structure du sol, mais ne semble pas avoir influencé la croissance en serre de ces spécimens. Les plants récoltés à la pelle présentaient un taux de survie en serre semblable à ceux récoltés par la méthode du tuyau de poêle après un mois et demi de croissance. Par conséquent, cette dernière méthode a été abandonnée. En serre, les plants montraient une croissance certaine mais les plants étaient étiolés, phénomène typique des plants croissant sous ombrière.

5.3 Transplantation

5.3.1 Hudsonie tomenteuse

Les premiers essais de transplantation d'udsonie ont été faits à l'aéroport de Sept-Îles dans une des zones déboisées qui prolongent les pistes d'atterrissage. Ces essais n'ont toutefois pas été concluants puisque des travaux de nivellement commandés par les responsables de l'aéroport ont détruit les transplantations faites lors de la première campagne de terrain.

Les seconds essais effectués au complexe de la Romaine ont donné lieu à la transplantation de dix-huit (18) individus provenant de deux sites de récolte, le 13 octobre 2009 (voir carte 2, tableau 3 et annexe A, photo 3). Ces plants ont été transplantés *in situ* le même jour à trois sites différents.



Tableau 3 : Localisation des sites de récolte et de transplantation d'HUDSONIE TOMENTEUSE et de MATTEUCCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE

Site	Latitude (N)	Longitude (O)
Hudsonie tomenteuse		
Récolte 1 (RHT-1)	51° 25' 41,3"	63° 46' 14,4"
Récolte 2 (RHT-2)	51° 25' 42,6"	63° 25' 42,6"
Transplantation 1 (THT-1)	51° 50' 57,5"	63° 43' 12,4"
Transplantation 2 (THT-2)	51° 51' 25,8"	63° 44' 03,3"
Transplantation 3 (THT-3)	50° 27' 46,1"	63° 11' 45,4"
Matteuccie fougère-à-l'autruche		
Récolte (RMS-1)	50° 57' 01,6"	63° 17' 10,3"
Transplantation 1 (TMS-1)	50° 44' 50,7"	63° 07' 32,5"
Transplantation 2 (TMS-2)	50° 44' 42,3"	63° 07' 26,9"

Sites de récolte

Au premier site de récolte (RHT-1), onze plants d'environ 5 à 15 cm de diamètre ont été récoltés puis placés dans deux bacs. Plusieurs plants de bonne dimension y sont encore disponibles même si cette population a fait l'objet d'une autre récolte lors de la deuxième campagne de terrain. La présence de gel dans le sol à l'ombre des arbres a facilité l'extraction des blocs de sol. En dehors des dunes de sable, le tapis de lichens est plutôt épais et peu de plants d'HUDSONIE y ont été observés. Le deuxième site de récolte (RHT-2), très semblable au premier, a permis la récolte de sept plants.

Premier site de transplantation (THT-1), Secteur de Romaine-4 (annexe A, photos 4 et 5)

Le premier site de transplantation se situe dans des dunes de sable localisées dans un vieux brûlis colonisé par quelques îlots de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*). Le bouleau glanduleux y est l'espèce arbustive la plus commune. Au niveau du sol, on trouve surtout l'airelle vigne d'Ida, le cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*), la deschampsie flexueuse, le lycopode à feuilles de genévrier (*Diphasiastrum sitchense*) et l'airelle à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*). Six plants y ont été transplantés.

Second site de transplantation (THT-2), Secteur de Romaine-4 (annexe A, photos 6 et 7)

Le deuxième site de transplantation se localise également dans un ancien brûlis qui a permis la reprise de l'activité d'érosion éolienne. Quelques épinettes noires forment l'ensemble de la strate arborée basse alors que le bouleau glanduleux domine le paysage. Dans les strates inférieures, on retrouve quelques arbustes bas de milieu sec comme l'arctostaphylle raisin d'ours, la linnée boréale (*Linnaea borealis*), le cornouiller du Canada, le lycopode à feuilles de genévrier et le genévrier commun. Ces dunes plus ou moins actives ont l'aspect de vagues qui s'éloignent de la rivière et semblent très vieilles. Dans le haut de la butte qui forme la crête dunaire, une rangée d'aulne crispé (*Alnus viridis* ssp. *crispa*) borde la zone plus ouverte. Cinq individus ont été transplantés à cet endroit.

Troisième site de transplantation (THT-3), Secteur de Romaine-1 (annexe A, photos 8 et 9)

Le troisième site de transplantation est constitué de la dune la plus active des trois sites récepteurs ; elle forme une langue de sable émergeant de la tourbière environnante. Ancienne crête de plage, elle est soumise aux vents qui l'érodent encore aujourd'hui. Elle est colonisée par quelques peupliers faux-trembles, bouleaux à papier (*Betula papyrifera*) et épinettes noires avec, en sous-étage, le rhododendron du Canada (*Rhododendron canadense*), le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) et l'airelle à feuilles étroites. Les sept plants d'HUDSONIE ont été disposés en ovale sur le pourtour de la dune de façon à laisser le centre libre, où des traces de véhicules tout-terrain ont été observées.

Aucun suivi n'a évidemment encore pu être fait sur les essais d'octobre, puisqu'il s'agissait de la dernière campagne de terrain de l'année 2009 et que les plants étaient en dormance au moment des travaux. Une visite au cours de l'été 2010 permettra de vérifier le résultat des transplantations. Il y a lieu d'espérer quelques résultats positifs d'après le taux élevé de survie obtenu avec les plants cultivés en serre depuis juillet et août 2009. Rappelons que la même technique de transplantation (bloc de sol prélevé à la pelle) a été utilisée pour les plants cultivés en serre et les plants transplantés dans les secteurs de Romaine-1 et de Romaine-4. Le passage de l'hiver et le début du printemps pourraient être problématiques puisque la littérature ne rapporte aucun succès de transplantation, surtout si les précipitations sont insuffisantes.

5.3.2 Matteuccie fougère à l'autruche

Les essais de transplantation de matteuccie ont tous eu lieu dans le complexe de la Romaine. On estime que les rhizomes devraient bien survivre à la transplantation puisque cette plante est réputée être relativement facile à transplanter (Leclerc et coll., 2007). Une visite au terrain à l'été 2010 permettra de vérifier les résultats de cette transplantation.

Site de récolte

Les plants de matteuccie fougère à l'autruche ont été récoltés dans le secteur de Romaine-2, sur une île près de la rivière de l'Abbé-Huard (RMS-1) le 14 octobre 2009 (voir carte 1). En tout, vingt-quatre (24) plants de matteuccie y ont été prélevés à l'aide d'une pelle et transportés dans deux bacs. Ces plants ont été transplantés *in situ* le même jour à deux sites différents. Les plants étaient alors en dormance et n'ont pas été trop difficiles à récolter.

Sites de transplantation

Suite à la récolte, deux sites de transplantation ont été choisis dans un secteur préalablement ciblé et offrant des caractéristiques physiques similaires à celles du site de récolte. Les deux sites se localisent le long de portions convexes de méandres de la rivière Romaine Sud-Est, en bordure de vieilles sapinières ayant souffert de chablis total. La régénération y était par conséquent bien présente et surtout composée de sapin baumier. Les deux sites de transplantation se situent à la limite du marécage et du peuplement coniférien, tout comme le site d'origine des plants.

Premier site de transplantation (TMS-1)

Le premier site de transplantation (TMS-1) se situe plus au nord sur la rive est de la rivière Romaine Sud-Est (voir annexe A, photos 10 et 11). Il correspond à une bordure arbustive composée de myrique baumier (*Myrica gale*), de spirée à feuilles larges ainsi que d'aulne rugueux ceinturant un peuplement arborescent. Les plants de matteuccie ont été disposés en trois cercles distants d'environ 20 m; chaque cercle comporte quatre plants, pour un total de douze (12) individus.

Deuxième site de transplantation (TMS-2)

Le second site de transplantation (TMS-2) se trouve sur la rive ouest de la rivière Romaine Sud-Est (voir annexe A, photos 12 et 13). L'aulne rugueux y est abondant au point de former une petite aulnaie développée à la faveur d'une cuvette mal drainée. Douze (12) individus ont été disposés en deux rectangles de six (6) plants chacun.

5.4 Bouturage

Des essais de bouturage ont été réalisés le 27 novembre 2009 après que le début de la dormance ait été observé. Les plants-mères avaient cependant mauvaise mine ce qui laisse présager de piètres résultats. Le suivi de 2010 permettra de mieux juger du succès de ces essais de bouturage.

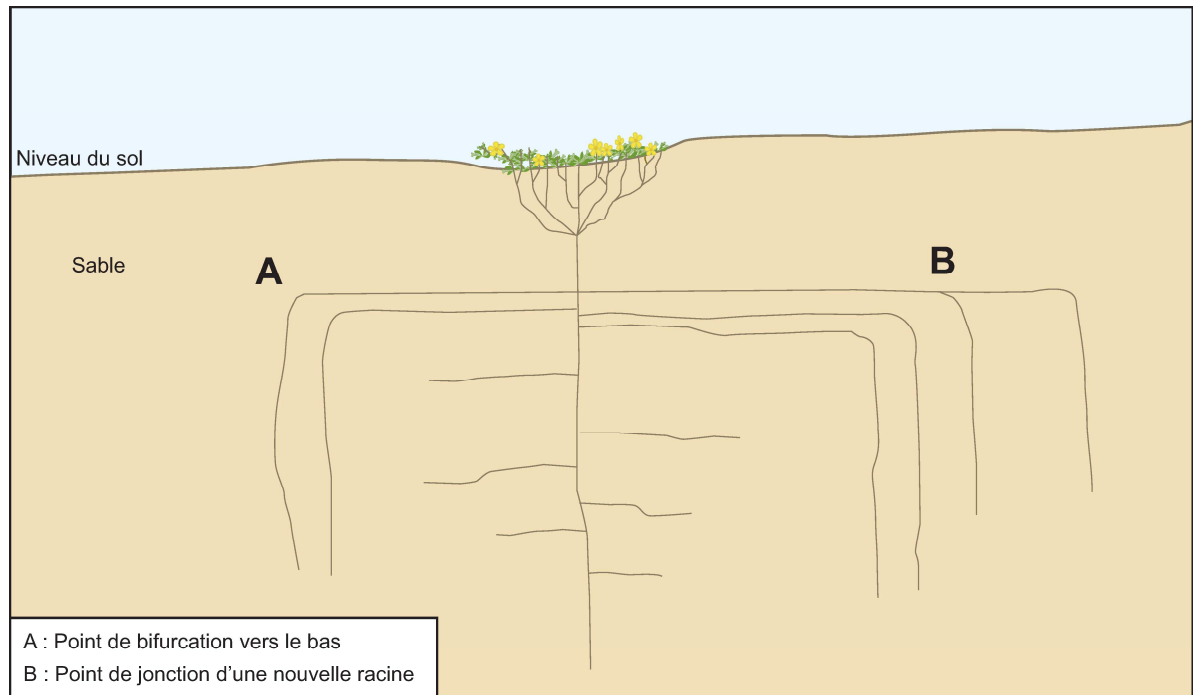
5.5 Étude de la plante

5.5.1 Description du système racinaire de l'udsonie

Plusieurs techniques ont été expérimentées pour dégager le réseau racinaire de plants d'udsonie : utilisation d'une pelle de jardinage, d'un pinceau ou des doigts et trempage de la motte de terre dans un bac d'eau pour en dégager les racines. Le sol sableux, compact, mais sans cohésion, ainsi que les racines extrêmement minces et fragiles ont rendu les choses difficiles. Aucune méthode ne s'est avérée idéale, mais toutes ont permis d'acquérir de l'information pertinente.

Les jeunes plants d'udsonie comportent une racine principale pivotante (voir figure 1 et annexe A, photo 14) entourée d'une rosette de racines secondaires s'étendant à l'horizontale près de la surface et qui se ramifient en un réseau de radicelles plus ou moins courtes (racines tertiaires). Pour un jeune plant d'un diamètre d'environ 2 cm, on observe une racine principale pivotante atteignant environ 25 cm de profondeur et six ou sept racines secondaires horizontales formant une rosette d'environ 15 cm de diamètre. Cette rosette s'étale sur une profondeur de 4 à 9 cm de la surface.

Figure 1 : Schématisation du système racinaire de l'udsonie



Pour un plant d'un diamètre d'environ 8 cm, la racine pivotante atteignait 65 cm de profondeur. Le réseau secondaire avait comme particularité d'obliquer abruptement vers le bas (voir figure 1, item A) après avoir parcouru une vingtaine de centimètres à l'horizontale. Les racines avaient aussi l'apparence d'un zigzag très serré, se déployant lors de l'excavation. Le manchon de racines tertiaires était plus dense et atteignait une plus grande profondeur que dans le cas des plus petits plants.

Un plant très âgé a aussi été dégagé. Il comportait de grosses racines secondaires s'étendant à plus de 1 m de la bordure du plant. Il semble qu'en vieillissant, une racine secondaire ayant obliqué vers le bas puisse se mettre à croître à l'horizontale sur une certaine longueur (voir figure 1, item B), puis bifurquer à nouveau en profondeur pour finalement prendre l'aspect d'un escalier. Une racine possédant jusqu'à trois séries de bifurcations « horizontal-vertical » a été observée. La croissance radiale du plant semble donc se faire de cette façon, c'est-à-dire par ajouts successifs.

Deux caractéristiques particulières ont été observées. La première observation concerne l'enracinement de vieux rameaux. Les racines issues de ces marcottes n'ont aucune orientation particulière et se rapprochent du réseau de racelles d'un plant organisé, soit un manchon fin, court, abondamment ramifié et fragile. Cette observation d'une forme de marcottage suscite l'espoir que la production de nouveaux plants par le bouturage ou le prélèvement de branches enracinées puisse être réalisée avec succès. Il reste à déterminer les conditions favorables à cet enracinement.

La seconde observation consiste en l'apparition d'une branche adventive (marcottage) provenant de ce qui ressemblait à un vieux plant mort enterré. Un plant prenant origine d'une racine secondaire (drageonnement) a aussi été découvert (annexe A, photos 15 et 16). Cette découverte ouvre la porte au prélèvement de bouts de racines pour mener éventuellement à la production de jeunes plants. La mort de l'apex alors que le plant est encore vivant est souvent un stimulus à la production de drageons. L'isolement de ces drageons du plant-mère pourrait alors être une option de multiplication au même titre que le bouturage.

La description du système racinaire de l'HUDSONIE a permis de réaliser à quel point la transplantation est délicate. Les méthodes qui ne permettent pas de garder la cohésion du sol en un volume assez grand pour conserver suffisamment de racines viables doivent être évitées. De même, les techniques permettant de conserver intacte la structure du sol doivent être recherchées, notamment la récolte après une forte pluie ou un gel lorsque possible. Pour les essais de production en serre, il faudrait produire les plants dans des contenants qui limitent au strict minimum les perturbations au niveau des racines. On peut penser par exemple à des contenants biodégradables.

Le bouturage, le marcottage et même la production de drageons sont des options de multiplication envisageables. Il restera à évaluer laquelle de ces méthodes produit de jeunes plants le plus rapidement et avec le meilleur taux de succès.

5.5.2 Observations florales

Deux catégories de plants d'HUDSONIE ont été identifiées selon la disposition des fleurs. Les plants situés sur des dunes actives ou en bordure de la route 138 étaient très fleuris. À l'époque de la pleine floraison, des fleurs ont été observées à l'extrémité de la presque totalité des rameaux chez tous les plants. Dans les sites ouverts les plus favorables, la majorité des plants étaient en fleurs et plusieurs boutons n'étaient pas encore ouverts. On suspecte que les fleurs puissent être autogames¹ ou cléistogames² (Morse, 1979). Une visite régulière à ces sites permettrait de savoir si les fleurs s'ouvrent au cours de l'été. Il est permis de penser que même si ce sont des fleurs cléistogames, elles devraient quand même former des graines, car la grande majorité des capsules présentes sur les plants contenaient effectivement une graine unique.

Les plants situés sur des sites stabilisés (les pinèdes grises ouvertes) possédaient très peu de fleurs ouvertes malgré la présence de nombreux boutons floraux. L'abondance de fleurs cléistogames ou s'ouvrant tardivement est beaucoup plus importante dans ces habitats plus abrités. La présence de ce type de fleur suppose une diversité génétique plus faible que dans les sites où l'on observe de la fécondation croisée. Les populations où l'on retrouve majoritairement ce type de fleur seraient ainsi de plus faible diversité génétique.

¹ Se dit d'une fleur dont la pollinisation se fait par autofécondation.

² Se dit d'une fleur qui reste close et dont la pollinisation se fait par autofécondation.

6 Conclusion

Les différentes campagnes de l'été 2009 ont permis d'amasser plusieurs informations importantes sur l'HUDSONIE TOMENTEUSE. Celles-ci devraient aider à mettre en place une procédure de production de plants selon les résultats qui découleront des études de production en serre. Pour l'instant, les propagules récoltées à l'été 2009 ont passé un été et un début d'automne productifs en serre. À la fin de l'automne, plusieurs plants montraient cependant un certain dépérissement. La survie des plants après le bouturage ou la production de plants à l'aide de graines sont des conditions essentielles à la production à grande échelle. Advenant l'échec de ces techniques, de nouvelles expérimentations seraient nécessaires. Des essais au chapitre de la production de plants à l'aide de graines sont à venir. L'avantage du bouturage étant la production de plus gros plants plus rapidement, il pourrait être aussi nécessaire de produire de plus petits plants mais en plus grande quantité. Le bouturage de racines pourrait aussi être envisagé. La survie des transplantations permettrait cependant d'assurer la survie des populations existantes en attendant la mise en place de la production à grande échelle.

La transplantation de MATTEUCCIE s'est bien déroulée. En tout, vingt-quatre (24) individus ont été transplantés. Le suivi de 2010 devrait permettre de confirmer le succès de l'entreprise puisque cette espèce supporte généralement bien la transplantation.

7 Références

- BOUCHARD, D. et J. DESHAYE. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC inc. 54 p. et ann.
- LECLERC, M.-È., L. LAPOINTE et A. OLIVIER. 2007. L'effet de phytohormones sur la multiplication végétative de la matteuccie fougère-à-l'autruche. *Le naturaliste canadien*, 131(1) : 15-23.
- MORSE, L.E. 1979. *Systematics and Ecological Biogeography of the Genus Hudsonia (Cistaceae), the Sand Heathers*. Ph.D. Thesis, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 275 p.

A Photographies

Photo 1 Récolte d'un plant d'HUDSONIE TOMENTEUSE (2009 10 13)



Photo 2 Plant d'HUDSONIE TOMENTEUSE en fleur
d'un diamètre d'environ 10 cm (2009 07 07)

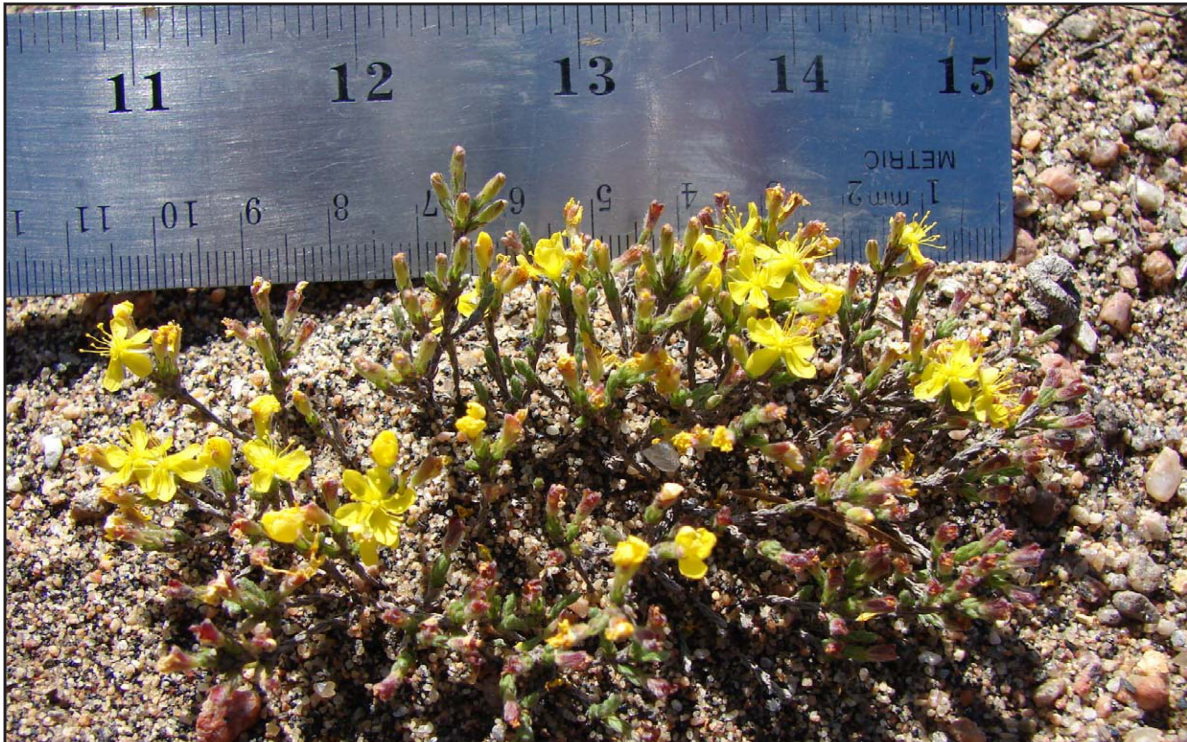


Photo 3 Plant d'udsonie tomenteuse récemment transplanté (2009 10 13)



Photo 4 Premier site de transplantation d'udsonie tomenteuse, THT-1. Les plantations forment une ligne orientée dans l'axe est-ouest (2009 10 13)



Photo 5 Premier site de transplantation d'HUDSONIE TOMENTEUSE, THT-1 (2009 10 13)



Photo 6 Second site de transplantation d'HUDSONIE TOMENTEUSE, THT-2.
Les plantations forment une ligne d'orientation nord-sud (2009 10 13)



Photo 7 Second site de transplantation d'udsonie tomenteuse, THT-2 (2009 10 13)



Photo 8 Troisième site de transplantation d'udsonie tomenteuse, THT-3. Les plants d'udsonie ont été disposés en ovale sur le pourtour de la dune (2009 10 13)



Photo 9

Troisième site de transplantation d'HUDSONIE TOMENTEUSE, THT-3 (2009 10 13)



Photo 10

Premier site de transplantation de MATTEUCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE, TMS-1.
Les plants de matteucie ont été disposés en trois cercles distants d'environ 20 m (2009 10 14)



Photo 11 Premier site de transplantation de matteuccie fougère-à-l'autruche, TMS-1 (2009 10 14)



Photo 12 Second site de transplantation de matteuccie fougère-à-l'autruche, TMS-2. Les plants de matteuccie ont été disposés en deux rectangles composés de six plants chacun et distants d'environ 2 m (2009 10 14)



Photo 13 Second site de transplantation de matteuccie fougère-à-l'autruche, TMS-2
(2009 10 14)



Photo 14

Système racinaire d'un jeune plant d'udsonie tomenteuse dégagé à l'aide d'un pinceau (2009 07 07)



Photo 15 Présence de marcottage sur un vieux plant mort et enterré (2009 07 07)



Photo 16 Présence d'un plant originant d'une racine secondaire (2009 07 07)



B Description des sites de transplantation

Description des sites de transplantation

Sites	THT-1	THT-2	THT-3	TMS-1	TMS-2
Espèce visée	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse	Matteuccie fougère-à-l'autruche	Matteuccie fougère-à-l'autruche
Date d'échantillonnage :	13 octobre 2009	13 octobre 2009	13 octobre 2009	14 octobre 2009	14 octobre 2009
Observateur(s) :	AM, DB et AB	AM, DB et AB	AM, DB et AB	AM, DB et AB	AM, DB et AB
Position GPS :					
Latitude	51° 50' 57,5"	51° 51' 25,8"	50° 27' 46,1"	50° 44' 50,7"	50° 44' 42,3"
Longitude	63° 43' 12,4"	63° 44' 03,3"	63° 11' 45,4"	63° 07' 32,5"	63° 07' 26,9"
Nombre de plants transplantés :	6	5	7	12	12
Organisation des tranplants :	Ligne orientée dans l'axe est-ouest	Ligne orientée dans l'axe nord-sud	En ovale sur le pourtour de la dune	Trois cercles de 4 plants distants d'environ 20 m	Deux rectangles de six (6) plants
Orientation de la dune / rive :	Ouest	Ouest	Sud	Ouest	Est
Structure de la dune / rive :	Dune de petite dimension, en cours de colonisation	Dune de moyenne dimension, avec début de colonisation	Dune de moyenne dimension, légèrement active	Convexe	Convexe
Substrat :	Sable très fin / fin	Sable très fin	Sable très fin	Sable avec couche de matière organique	Sable avec couche de matière organique

Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Vieux brûlis / régénération de peuplier faux-tremble et de bouleau glanduleux	Vieux brûlis / régénération de bouleau glanduleux	Peuplement mélangé composé de sapin baumier et de feuillus intolérants	Sapinière baumière mature avec chablis important	Sapinière baumière mature avec chablis important
Principales espèces dominantes :	<i>Betula glandulosa</i> <i>Cornus canadensis</i> <i>Deschampsia flexuosa</i> <i>Diphasiastrum sitchense</i> <i>Populus tremuloides</i> <i>Vaccinium angustifolium</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Alnus viridis</i> ssp. <i>crispa</i> <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> <i>Betula glandulosa</i> <i>Cornus canadensis</i> <i>Deschampsia flexuosa</i> <i>Diphasiastrum sitchense</i> <i>Diphasiastrum sitchense</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Linnaea borealis</i> <i>Picea mariana</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	<i>Betula papyrifera</i> <i>Kalmia angustifolia</i> <i>Picea mariana</i> <i>Populus tremuloides</i> <i>Rhododendron canadense</i> <i>Salix bebbiana</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	<i>Abies balsamea</i> <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i> <i>Carex trisperma</i> <i>Cornus canadensis</i> <i>Linnaea borealis</i> <i>Myrica gale</i> <i>Sphagnum</i> sp. <i>Spiraea alba</i> var. <i>latifolia</i>	<i>Abies balsamea</i> <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i> <i>Calamagrostis canadensis</i> <i>Polytrichum commune</i> <i>Sphagnum</i> sp. <i>Trientalis borealis</i>

Photo :	0344_slq_162p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_163p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_164p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_165p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_166p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_167p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_168p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_169p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_170p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_171p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_172p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_173p_THT-1_091013.jpg, 0344_slq_174p_THT-1_091013.jpg	0344_slq_175p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_176p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_177p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_178p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_179p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_180p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_181p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_182p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_183p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_184p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_185p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_186p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_187p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_188p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_189p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_190p_THT-2_091013.jpg, 0344_slq_191p_THT-2_091013.jpg	0344_slq_192p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_193p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_194p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_195p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_196p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_197p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_198p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_199p_THT-3_091013.jpg, 0344_slq_200p_THT-3_091013.jpg	0344_slq_209p_TMS-1_091013.jpg, 0344_slq_210p_TMS-1_091013.jpg, 0344_slq_211p_TMS-1_091013.jpg	0344_slq_201p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_202p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_203p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_204p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_205p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_206p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_207p_TMS-2_091013.jpg, 0344_slq_208p_TMS-2_091013.jpg
---------	--	--	--	--	---

Remarque : Présence de sentier de véhicule tout-terrain

C Avis et Assurance qualité

C.1 Avis

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc., division Environnement (ci-après appelée « SNC-Lavalin Environnement ») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte du contrat « 4600016634 » daté du 25 mai 2009 (le « Contrat ») intervenu entre SNC-Lavalin Environnement et Hydro-Québec Équipement (le « Client ») ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SNC-Lavalin Environnement ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans le Contrat, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans le Contrat. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

Pour la préparation de ce document, SNC-Lavalin Environnement a suivi une méthodologie et des procédures et a pris les précautions appropriées en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SNC-Lavalin Environnement n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquels est fondée son opinion. SNC-Lavalin Environnement n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

À l'exception des dispositions du Contrat, SNC-Lavalin Environnement décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

C.2 Assurance qualité

Chez SNC-Lavalin Environnement, nous tenons en haute estime nos clients ainsi que l'environnement et les communautés au sein desquels nous travaillons.

Nous appliquons rigoureusement et améliorons continuellement notre Système de Gestion de la Qualité, qui a été enregistré par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) selon la norme internationale ISO 9001, afin de répondre et de surpasser les exigences de nos clients. Nous reconnaissons que la qualité de notre prestation est souvent jugée par :

- Des travaux de terrain réalisés en toute sécurité;
- Une cueillette d'information (inventaires, relevés, recherches) précise et complète;
- La qualité technique et linguistique des livrables soumis;
- Le respect des échéanciers;
- Le respect des budgets;
- Une facturation rapide, claire et précise;
- La compétence de notre personnel.

Tous les documents présentés à nos clients seront révisés par au moins deux professionnels pour les fins de contrôle de la qualité et ainsi réduire les efforts et délais de révision par nos clients.

Dans la planification et la réalisation des projets qui nous sont confiés, nous sommes fidèles aux principes du développement durable en incorporant les principes de durabilité à chaque stade du cycle de vie d'un projet.

Chez SNC-Lavalin Environnement, nous comprenons que la satisfaction de nos clients est indispensable à la réussite de nos affaires et nous voulons être perçus par eux comme un partenaire privilégié pour réaliser des projets durables.

L'entreprise est membre de diverses associations accréditées dont l'Association québécoise pour l'évaluation d'impacts (AQEI), le Réseau Environnement et l'Association canadienne de réhabilitation des sites dégradés (ACRSD).

