

**SNC-LAVALIN**  
**Environnement**

## Complexe de la *Romaine*

### *Transplantations végétales*

*Activités 2011*



Décembre 2012



# Complexe de la *Romaine*

## *Transplantations végétales*

### *Activités 2011*

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

Décembre 2012

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 :** Maloney, A., J. Deshayé et D. Bouchard. 2012. *Complexe de la Romaine. Transplantations végétales. Activités 2011.* Rapport préparé pour Hydro-Québec Équipement et services partagés. Lévis, SNC-Lavalin inc., division Environnement. 29 p. et ann.

## Résumé

Hydro-Québec a entrepris en 2009 des activités pour compenser les impacts du projet hydroélectrique de la Romaine sur l'udsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*) et la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), deux plantes à statut particulier. Une campagne de terrain et deux récoltes de capsules ont été réalisées en 2011 dans le but de renforcer les effectifs d'udsonie tomenteuse à l'extérieur des futurs réservoirs. Les activités de terrain concernant cette espèce ont consisté en la transplantation de jeunes plants, la récolte de capsules ainsi que l'évaluation de la survie et de l'état des transplantations réalisées antérieurement. Deux dunes où de l'udsonie tomenteuse a été transplantée ont également été mesurées afin d'établir un état de référence pour le suivi de l'activité dunaire (THT-6 et THT-8). En tout, 151 jeunes plants d'udsonie tomenteuse ont été transplantés en 2011 sur trois dunes (THT-6, THT-7 et THT-8). Un sac de branches portant des capsules a aussi été récolté et s'ajoute aux sacs récoltés durant la saison 2011, soit un à la réserve faunique d'Ashuapmushuan et un à Sept-Îles. Les plants transplantés en 2009 et 2010 à la Romaine affichent encore une fois d'excellents taux de survie. Les taux associés à l'udsonie tomenteuse montrent que la survie des plants au premier hiver constitue une étape cruciale à leur acclimatation sur le site. Ces taux sont de 56 % après un an et demeurent inchangés dans la deuxième année. Après un an, le repiquage de boutures en pot de sable présente de meilleurs résultats (88 %) que le repiquage de boutures à l'aide de Jiffy (4 %). Plusieurs boutures avec Jiffy ont en effet été expulsées du sol en raison du gel. En ce qui concerne la matteuccie fougère-à-l'autruche, les résultats des transplantations sont aussi satisfaisants. Le nombre de plants-mères survivants a diminué, passant de douze en 2010 à huit en 2011, mais le nombre total de plants a été augmenté par l'ajout de jeunes plants. Alors que six plants s'ajoutaient de cette façon en 2010, 31 jeunes plants ont été observés en 2011 (incluant les jeunes plants ayant survécu de 2010) pour porter le nombre de plants vivants en 2011 à 39. Le suivi de l'activité dunaire a été initié par l'installation et la mesure de cinq transects qui devront être remesurés dans le futur. Ces activités entreprises pour la compensation des impacts du projet de la Romaine sur les plantes à statut particulier marquent la fin des activités de transplantations.

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

Version finale, décembre 2012



# Collaborateurs

## **Hydro-Québec Équipement et services partagés**

Responsable du mandat	Louise Émond
Responsable du contenu	Alexandre Beauchemin
Responsable cartographie et SIG	Dominique Caron

## **SNC-Lavalin inc., division Environnement**

Directeur du projet	Sébastien Amodeo, M.Sc., biologiste
Chargé de projet	Denis Bouchard, M.Sc., biologiste
Botaniste senior	Jean Deshayé, M.Sc., biologiste
Écologiste	Annie Maloney, B.Sc., biol., ing.for.
Révisseur	Hélène Sénéchal, M. Sc., biologiste
Cartographe	Catherine Julien
Secrétariat et édition	Marie-Audrée Gosselin

## **Ministère des Ressources naturelles et de la Faune**

Chercheur	Pierre Périnet
Botaniste	Normand Dignard





# Table des matières

1	Introduction .....	1
2	Sites d'interventions .....	3
2.1	Complexe de la Romaine .....	3
2.2	Lac-Saint-Jean.....	3
2.2.1	Forêt municipale de Normandin.....	3
2.2.2	La Doré.....	7
2.2.3	Pépinière gouvernementale de Normandin.....	7
2.2.4	Réserve faunique Ashuapmushuan.....	7
2.3	Sept-Îles.....	7
2.4	Serres du Complexe scientifique de Sainte-Foy.....	7
3	Méthodes.....	9
3.1	Test de germination d'HUDSONIE TOMENTEUSE .....	9
3.1.1	Récolte.....	9
3.1.2	Tests de germination.....	9
3.2	Transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE .....	11
3.2.1	Récolte.....	11
3.2.2	Transplantation.....	11
3.3	Suivi des dunes réceptrices.....	11
3.4	Mesure du couvert de neige.....	13
3.5	Suivi des interventions .....	13
4	Résultats préliminaires et discussion.....	15
4.1	Test de germination d'HUDSONIE TOMENTEUSE .....	15
4.1.1	Récolte.....	15
4.1.2	Tests de germination.....	15
4.2	Transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE .....	17
4.2.1	Récolte.....	17
4.2.2	Transplantation.....	17
4.3	Suivi des dunes réceptrices.....	21
4.4	Mesure du couvert de neige.....	23
4.5	Suivi des interventions réalisées en 2009 et 2010 .....	24
4.5.1	Hudsonie tomenteuse.....	24
4.5.2	Matteuccie fougère-à-l'autruche.....	27
4.6	Viabilité de la population d'HUDSONIE TOMENTEUSE .....	28
5	Conclusion.....	29
6	Références.....	31

## Annexes

A	Photographies	
B	Vue hivernale et estivale des sites de transplantation	
C	Description des sites de transplantation	
D	Mesures topographiques des dunes à l'étude	
E	Avis et Assurance qualité	

## Cartes

Carte 1 : Sites d'interventions.....	5
Carte 2 : Sites d'interventions au complexe de la Romaine.....	19

## Figures

Figure 1 : Illustration des transects présents sur la dune réceptrice du site THT-6 .....	12
Figure 2 : Illustration des transects présents sur la dune réceptrice du site THT-8 .....	13
Figure 3 : Profils des dunes aux sites THT-6 et THT-8.....	22

## Tableaux

Tableau 1 : Activités de 2009, 2010 et 2011 et effort dans les différents sites d'interventions.....	10
Tableau 2 Résultats des tests de germination en fonction du traitement initial (mécanique ou thermique) et de la provenance des graines.....	16
Tableau 3 : Mesures des couvertures nivales aux sites de transplantation d'HUDSONIE tomenteuse.....	23
Tableau 4 : Résultats des transplantations d'HUDSONIE tomenteuse au 15 septembre 2011 .....	25
Tableau 5 : Résultats des transplantations de MATTEUCCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE au 14 septembre 2011.....	27

# 1 Introduction

Hydro-Québec Production a amorcé, en mai 2009, 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, sur une distance totale de quelque 150 km. Quatre campements de travailleurs sont prévus. Trois d'entre eux seront construits sur la rive ouest de la rivière Romaine : au km 35,7 de la route de la Romaine (campement des Murailles), au km 84 et au km 118,0 (campement du Mista). Le quatrième campement sera situé en rive est au km 1 de la route d'accès. Il est prévu que la production du complexe de la Romaine soit intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par l'intermédiaire d'environ 500 km de lignes de transport conçues pour supporter 315 kV et 735 kV, mais 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 (Bouchard et Deshayé, 2005), lesquelles 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 la dune de sable où se trouve la cinquième population en une île du réservoir. Cette dune sera exposée aux vents dominants et elle risque d'être fortement perturbée par l'érosion due aux vagues.

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. À cet effet, elle a proposé la transplantation d'individus à partir des populations qui seront affectées, ainsi qu'un projet de production de semis (section 25.2.4.3 dans Hydro-Québec Production 2007 et question QC-148 dans Hydro-Québec Production 2008). Pour atteindre cet objectif de maintien des espèces dans le secteur, Hydro-Québec met actuellement en œuvre 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 des essais de bouturage de propagules d'HUDSONIE TOMENTEUSE;
- effectuer un suivi 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 qui seront responsables des impacts sur ces espèces.

Les premières activités ont eu lieu en 2009 (Maloney et coll., 2010). Elles ont permis de réaliser les premiers tests et d'approfondir les connaissances sur les deux espèces pour le maintien des populations dans les zones visées. Pour l'HUDSONIE TOMENTEUSE, les activités ont consisté en une étude de la biologie de la plante, des tests de germination et de bouturage en laboratoire et sur le terrain et des essais de transplantation au terrain. Pour la MATTEUCCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE, seules des transplantations au terrain ont été réalisées.

La deuxième année de suivi (2010) a permis d'obtenir les premiers résultats des essais réalisés en 2009. Des tests de germination, de bouturage, d'ensemencement, de plantation, de transplantation et de division ont été pratiqués sur l'HUDSONIE TOMENTEUSE dans plusieurs sites au Québec, alors que le suivi des transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE et de MATTEUCCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE effectué en 2009 a été réalisé au complexe de la Romaine.

L'année 2011 est la troisième et dernière année des tests. Les objectifs spécifiques des activités de 2011 sont :

- d'effectuer des tests de germination afin de vérifier le taux de germination des graines (HUDSONIE TOMENTEUSE);
- de pratiquer des transplantations de masse en vue d'alimenter les populations extérieures aux futurs réservoirs (HUDSONIE TOMENTEUSE);
- d'évaluer le succès des transplantations et des tests effectués en 2009 et 2010 (MATTEUCCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE et HUDSONIE TOMENTEUSE);
- de démarrer un suivi des dunes où l'HUDSONIE TOMENTEUSE a été transplantée afin d'établir leur état de référence.

C'est dans ce contexte qu'une campagne de terrain a été réalisée en 2011. Ce rapport présente le déroulement de la campagne de terrain ainsi que les résultats qui en découlent.

## **2 Sites d'interventions**

Les activités relatives à cette étude se déroulent dans différentes régions du Québec. Cette section présente une courte description des sites d'interventions et des activités qui y sont survenues en 2011, ainsi que des sites d'interventions utilisés depuis 2009 (carte 1).

### **2.1 Complexe de la Romaine**

Deux secteurs du complexe de la Romaine sont régulièrement visités dans le but de récolter des graines, de procéder à des essais d'ensemencement, de plantation de boutures, de division et de transplantation de plants d'udsonie tomenteuse et d'évaluer le succès des transplantations d'udsonie tomenteuse et de matteuccie fougère-à-l'autruche précédemment réalisées.

Le secteur de la Romaine-4, où se trouvent les populations connues d'udsonie tomenteuse, a permis la récolte de graines et a constitué le principal fournisseur de matériel pour la transplantation de masse d'udsonie tomenteuse en 2011. Auparavant, ce secteur avait déjà été utilisé pour des récoltes, pour des essais de transplantation de plants, de portions de plants et de boutures, et pour de l'ensemencement. Ces sites ont été visités en 2011 afin de rendre compte de l'évolution des essais et les résultats des transplantations. La dune où ont été récoltées les graines se situe à l'intérieur d'une pessière noire ouverte où les lichens dominant le parterre forestier, alors que sur les dunes réceptrices, un vieux brûlis a ouvert le couvert forestier pour laisser la place à une bétulaie glanduleuse ouverte.

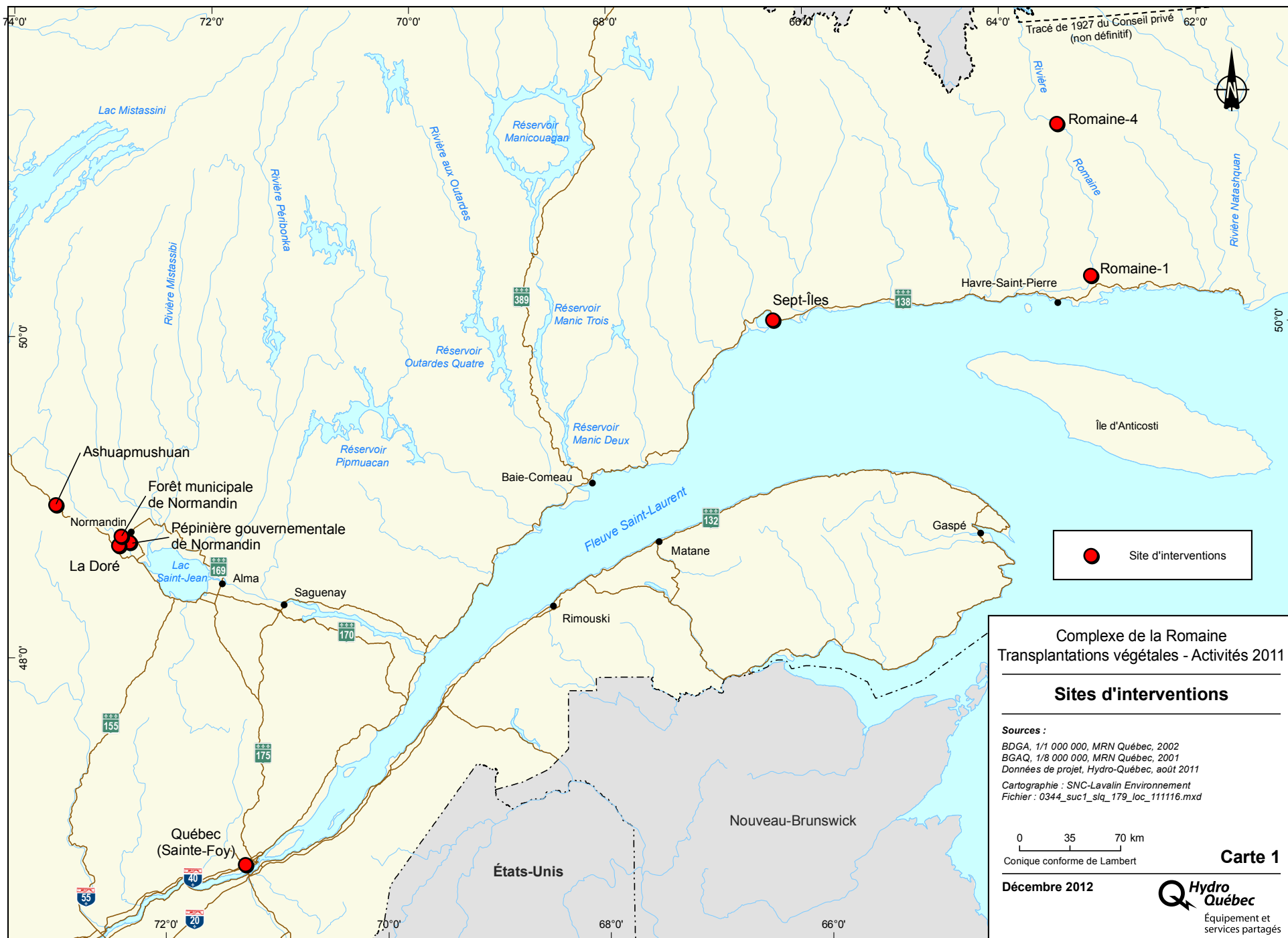
Les sites d'essais et de transplantation de la Romaine-1 se situent sur des dunes de sable situées à l'intérieur d'un complexe de tourbières, à l'est du réservoir de la Romaine-1. Ces sites ont été visités en 2011 afin de rendre compte de l'état des essais et transplantations réalisés en 2009 et 2010. La végétation de ces dunes reste semblable dans tous les sites, soit un mélange de sapin baumier, d'épinette noire, de peuplier faux-tremble et de bouleau blanc. Au niveau des strates inférieures, les éricacées sont dominantes.

### **2.2 Lac-Saint-Jean**

#### **2.2.1 Forêt municipale de Normandin**

La forêt municipale de Normandin, qui est aménagée par la Corporation d'Aménagement Forêt de Normandin (CAFN), comporte une population connue d'udsonie tomenteuse. Cette forêt, qui se compose surtout de pinèdes grises sur dépôts sableux, a été visitée en 2009 et 2010 afin d'effectuer des observations et de récolter des graines et des propagules.





**Complexe de la Romaine**  
**Transplantations végétales - Activités 2011**

---

**Sites d'interventions**

---

**Sources :**  
 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002  
 BGAQ, 1/8 000 000, MRN Québec, 2001  
 Données de projet, Hydro-Québec, août 2011  
 Cartographie : SNC-Lavalin Environnement  
 Fichier : 0344\_suc1\_slq\_179\_loc\_111116.mxd

0    35    70 km  
 Conique conforme de Lambert

**Carte 1**

**Décembre 2012**

**Hydro Québec**  
 Équipement et services partagés





### **2.2.2 La Doré**

Ce site est situé à la sortie du village de La Doré. Il se trouve en bordure d'un chemin forestier, non loin d'une voie ferrée. Ce site, entouré d'une pinède grise, ne comporte pas de dunes actives, mais quelques plants d'udsonie tomenteuse y croissent à l'intérieur des emprises du chemin. Il a été visité en 2009 pour effectuer des observations et en 2010 pour la récolte de plants d'udsonie tomenteuse qui ont servi pour des tests de transplantation et de division à la pépinière gouvernementale de Normandin.

### **2.2.3 Pépinière gouvernementale de Normandin**

La pépinière de Normandin appartient au ministère des Ressources naturelles (MRN). On y cultive principalement l'épinette noire (*Picea mariana*), l'épinette blanche (*Picea glauca*), l'épinette de Norvège (*Picea abies*), le pin gris (*Pinus banksiana*), le peuplier hybride (*Populus* sp.), et occasionnellement du mélèze (*Larix laricina*) et du pin rouge (*Pinus resinosa*). Le site utilisé pour les expérimentations en 2010 servait auparavant à la culture du peuplier hybride. Le substrat y est sableux et régulièrement amendé pour maintenir une proportion de matière organique de 10 à 15 %. Au printemps 2010, le site était libre de végétation, exception faite de quelques mauvaises herbes. Des tests d'ensemencement, de transplantation et de division d'udsonie tomenteuse y ont été réalisés.

### **2.2.4 Réserve faunique Ashuapmushuan**

Seul site ajouté en 2011, la réserve faunique d'Ashuapmushuan comprend une population connue d'udsonie tomenteuse facilement accessible. Les colonies situées en bordure de route ont permis la récolte de graines. Le site se situe en bordure d'une pinède grise sur substrat sableux.

## **2.3 Sept-Îles**

Le site de Sept-Îles comporte une importante population d'udsonie tomenteuse. Ce site a été visité en 2009 et 2011. Il a servi aux observations et études préliminaires, à la récolte de graines et de propagules et à la réalisation de tests de transplantation en 2009, ainsi qu'à une récolte de graine en 2011.

## **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 MRN. Ces serres ont été utilisées en 2009 pour entreposer les plants nécessaires aux essais de 2010 qui ont consisté en des essais de bouturage, de germination et d'ensemencement d'udsonie tomenteuse.



## **3 Méthodes**

Les travaux réalisés en 2011 consistent principalement en une campagne de terrain ayant eu lieu du 13 au 15 septembre 2011 sur le territoire du complexe de la Romaine. S'ajoutent à cela des visites ponctuelles de deux autres sites, soit la réserve Ashuapmushuan le 7 août 2011 et le site de Sept-Îles le 12 septembre 2011, pour la récolte de graines d'udsonie tomenteuse. Le tableau 1 présente une liste des différentes activités, le détail des efforts qui ont été investis ainsi que les principaux résultats concernant les activités des années passées dans les différents sites d'interventions.

### **3.1 Test de germination d'udsonie tomenteuse**

#### **3.1.1 Récolte**

Trois récoltes de graines d'udsonie tomenteuse ont eu lieu en 2011. Une première a été effectuée à la réserve faunique Ashuapmushuan, le 7 août, la deuxième à Sept-Îles, le 12 septembre et une dernière au complexe de la Romaine, le 13 septembre. Dans chacun des cas, les branches ont été sectionnées afin de récolter tout le matériel végétal supportant les capsules et ainsi pouvoir identifier l'année de production des graines. Au retour du terrain, les sacs ont été conservés ouverts à température ambiante afin de permettre le séchage préalablement nécessaire à d'éventuelles manipulations.

#### **3.1.2 Tests de germination**

Deux méthodes principales ont été utilisées pour isoler les graines des capsules. La première n'impliquait aucun traitement (témoin) et consistait à froter les capsules isolées entre les doigts, de manière à briser la capsule et libérer la graine. La seconde méthode consistait à déposer les capsules isolées entre deux feuilles de papier sablé de calibre 220 afin de les scarifier. Les feuilles ont été frottées l'une contre l'autre jusqu'à ce que l'ensemble des capsules soit brisé. Dans les deux cas, le matériel obtenu a été déposé dans une assiette blanche afin d'augmenter le contraste et les graines ont finalement été isolées à l'aide d'une pince fine.

Les graines ont alors été déposées sur un substrat de sable de silice blanc dans des boîtes de pétri. Les pétris ont été mis en culture dans une mini-serre telle que présentée aux photos 1 et 2 (annexe A). Le tout a été arrosé, au besoin, pour que le substrat reste humide sans être détrempé.

En plus des deux méthodes utilisées pour extraire les graines des capsules, un second test a été effectué dans le but de vérifier l'effet de la chaleur sur la germination. Un traitement thermique a été appliqué à des graines témoins, non scarifiées. Ce traitement consistait à placer les graines à 20 cm d'une source de chaleur de 260°C pendant 4, 8 et 12 secondes. Les graines ont ensuite été mises à germer sur substrat de silice dans des boîtes de pétri en mini-serre.

Tableau 1 : Activités de 2009, 2010 et 2011 et effort dans les différents sites d'interventions

Activité	Année	Complexe de la Romaine													Lac-Saint-Jean				Sept-Îles	Sainte-Foy		
		RHT-1	RHT-2	THT-1	THT-2	THT-3	THT-4	THT-5	THT-6	THT-7	THT-8	RMS-1	TMS-1	TMS-2	Forêt de Normandin	La Doré	Pépinière	Réserve Ashuapmushuan	Route 138 et site de l'aéroport	Serres		
Hudsonie tomenteuse																						
Observation et étude préliminaire	2009		√												√	√			√			
Récolte de graines (nb de sacs)	2009		2																3			
	2010	1													2							
	2011	1															1		1			
Récolte de propagules (nb)	2009		18																36			
	2010														3							
Récolte de plants (nb)	2009	11	7																5			
	2010	4														10						
	2011	151																				
Test de germination (nb de sacs)	2010																					4 (partie)
Bouturage (nb)	2009																					89
	2010																					193
Ensemencement (nb de sacs)	2010						2	2									2					1 (partie)
Plantation de boutures (nb)	2010						22	22														
Transplantation (nb)	2009			6	5	7													5			
	2010																7					
	2011								69	9	73											
Division (nb mis en terre)	2010							16									6					
Suivi de dunes réceptrices	2011								1	1												
Suivi Hudsonie tomenteuse	2010			3	4	3																
Nombre de plants vivants	2011			3	4	2	7	24														
Matteuccie fougère-à-l'autruche																						
Récolte (nb)	2009												24									
Transplantation (nb)	2009													12	12							
Suivi Matteuccie fougère-à-l'autruche	2010													7	11							
Nombre de plants vivants	2011													22	17							

## **3.2 Transplantations d'udsonie tomenteuse**

### **3.2.1 Récolte**

Deux techniques de récolte ont été utilisées. La première technique a permis la récolte de petits et moyens plants et la seconde, de petits plants seulement. La première s'effectuait à l'aide d'une pelle à bout carré et suivait la technique utilisée depuis deux ans : les quatre côtés du sol contenant le plant à récolter sont coupés de façon à former un cube et le tout est extrait du sol à l'aide de la pelle. Le transplant est ensuite couché sur le côté pour le transport. La seconde technique s'effectuait à l'aide d'une petite pelle de jardinage qui a permis la formation de mottes en ogive d'environ 10 cm de long (photo 3, annexe A). La petite taille de ces mottes ainsi que leur fermeté en facilitaient les manipulations, que ce soit pour la récolte, le transport ou la transplantation. Les mottes étaient par la suite déposées sur le côté, dans des bacs, pour être transportées vers le lieu de transplantation.

La récolte de plants s'est étalée sur deux jours au site de RHT-1, soit les 13 et 14 septembre 2011. Les plants devaient servir à effectuer des transplantations à plus grande échelle que les tests précédemment effectués.

### **3.2.2 Transplantation**

Les transplantations ont été réalisées à trois nouveaux sites dans le secteur de la Romaine-4 les 13 et 14 septembre 2011 (photo 4, annexe A). Les sites avaient été localisés en 2010 lors d'une précédente campagne de terrain.

Un trou de forme et de dimension semblables à la motte ou au cube de sol à transplanter a été creusé à l'aide du même instrument utilisé lors de la récolte. Alors qu'une personne procédait à la mise en terre à l'aide de la pelle, une seconde l'assistait pour le transport de la motte, 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 Suivi des dunes réceptrices**

Deux dunes servant aussi à la transplantation de plants ont été choisies pour effectuer un suivi de l'activité dunaire. Respectivement deux et trois transects convergents ont été installés de l'amont vers l'aval de la dune (du haut vers le bas). L'aire de déflation des dunes étant plus large à l'amont qu'à l'aval, les trois transects convergeaient vers un seul point à l'aval. Les dunes sont grossièrement orientées selon un axe d'ouest en est (figures 1 et 2). Au total, cinq séries de mesures ont été prises. Un différentiel d'altitude entre le début et la fin du transect a d'abord été mesuré à l'aide d'un niveau laser rotatif horizontal (photo 5, annexe A) et des mesures d'élévation ont par la suite été prises à tous les mètres entre ces deux points. Les distances où un changement de la composition végétale était remarqué ont été notées. Les positions GPS des points de départ et d'arrivée des transects ont été enregistrées, des notes sur la végétation présente ont été consignées et des photographies aériennes et au sol ont été prises pour compléter l'inventaire.

Différentes photographies aériennes des quarante dernières années ont été observées pour vérifier les modifications du terrain et du couvert végétal dans les secteurs des dunes réceptrices suivies. Des photographies aériennes noir et blanc de 1967 à l'échelle de 1 : 15 840, de 1976 à l'échelle de 1 : 15 000, de 1989 à l'échelle de 1 : 40 000 et de 1999 à l'échelle de 1 : 20 000 ont été utilisées.

Figure 1 : Illustration des transects présents sur la dune réceptrice du site THT-6

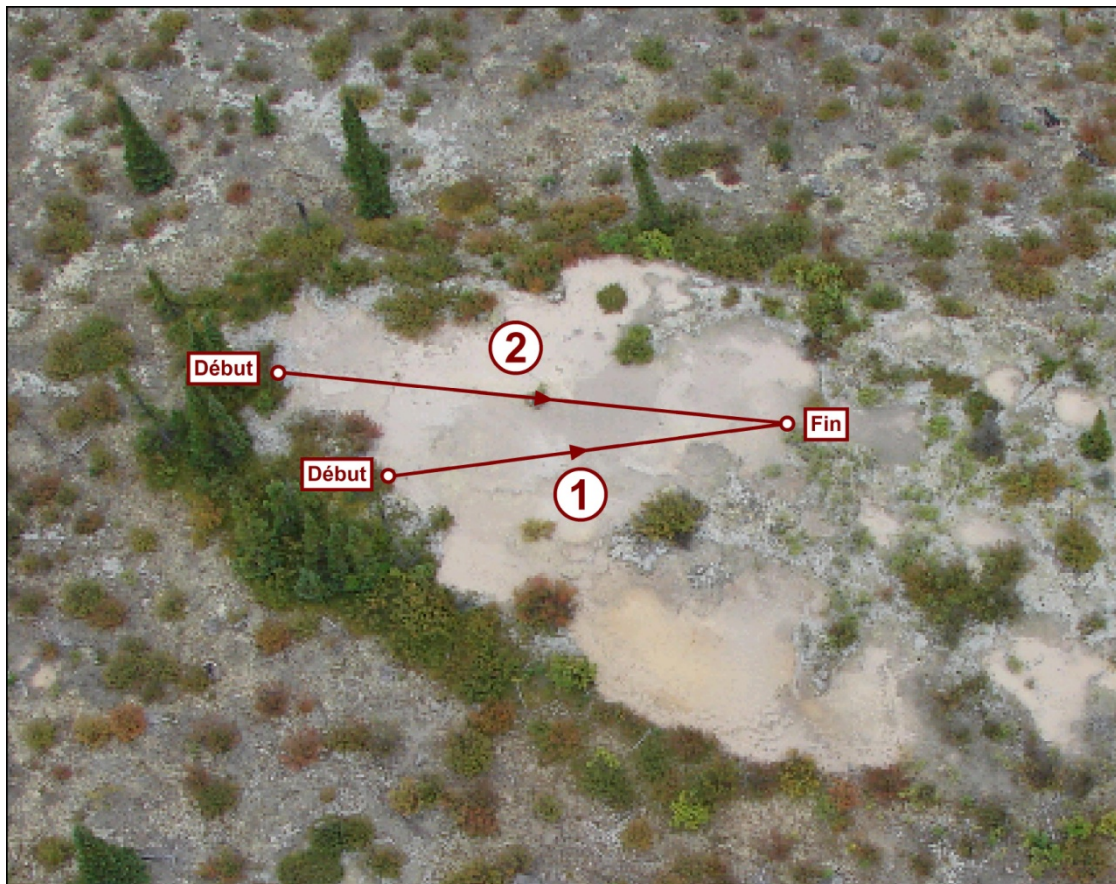
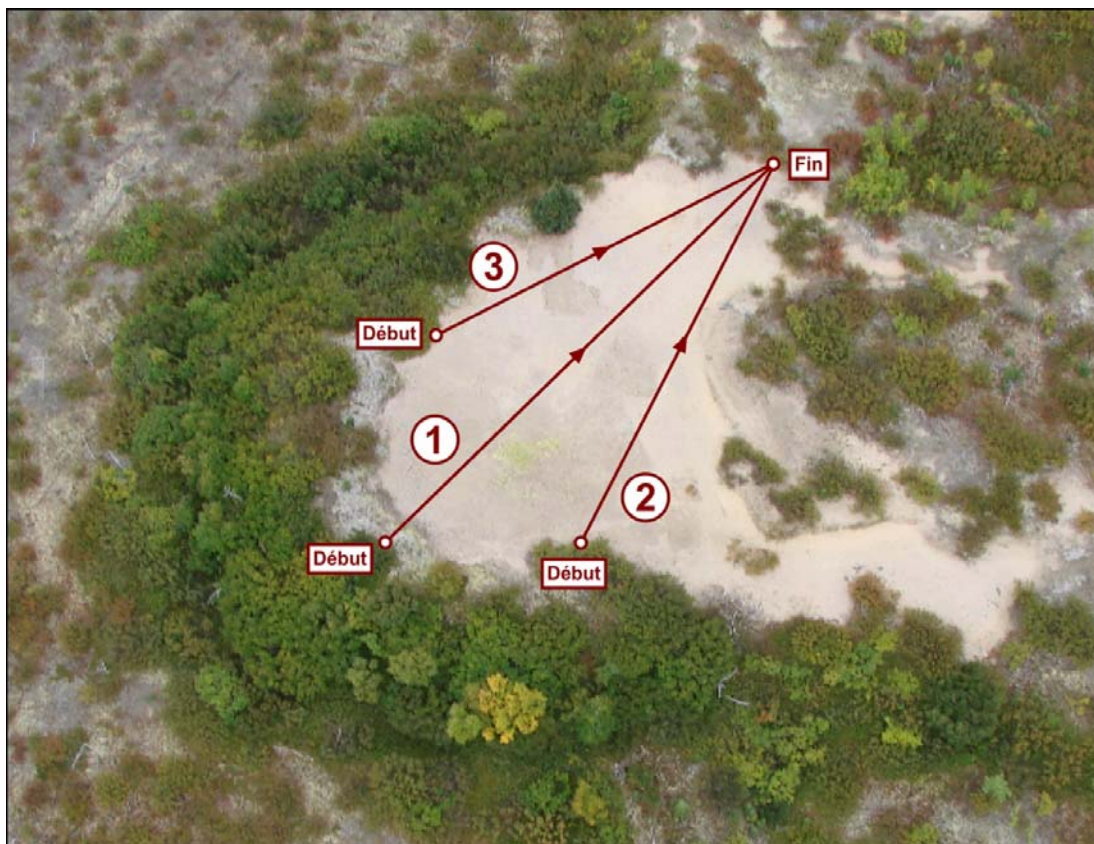


Figure 2 : Illustration des transects présents sur la dune réceptrice du site THT-8



### 3.4 Mesure du couvert de neige

Des mesures du couvert de neige ont été prises à plusieurs sites de transplantation d'HUDSONIE TOMENTEUSE. La dune THT-3 a été visitée en hélicoptère le 24 février, tandis que les autres sites ont été visités le 29 février. Les sites THT-1, THT-4 et THT-5 n'ont pu être visités en raison d'un manque de carburant. Les couverts de neige ont été mesurés directement aux sites des transplantations quand ces derniers étaient visibles malgré la neige présente au sol, alors que les autres mesures ont été faites aux sites des coordonnées GPS. La comparaison des photographies aériennes estivales et hivernales assure cependant que ces mesures ont été faites aux bons endroits (annexe B).

### 3.5 Suivi des interventions

Les sites des transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE et de MATTEUCIE FOUGÈRE-À-L'AUTRUCHE, effectuées au complexe de la Romaine à l'automne 2009 et 2010, ont été visités les 13, 14 et 15 septembre 2011. L'annexe C présente leur description. Le nombre de plants morts et vivants, leur état et la présence de semis ont été évalués. Des notes quant à toutes caractéristiques jugées intéressantes ont été prises ainsi que des photos rapprochées des plants et de l'ensemble du site. Dans le cas de la MATTEUCIE, les frondes fertiles et stériles ont été dénombrées de même que les rejets de couronne.





## **4 Résultats préliminaires et discussion**

### **4.1 Test de germination d'udsonie tomenteuse**

#### **4.1.1 Récolte**

La récolte à la réserve faunique Ashuapmushuan a permis d'obtenir des graines de l'année précédente ayant hiverné en conditions naturelles. Un sac d'environ 100 g a été ramassé. Peu de capsules ont été observées sur les plants. Il est possible que les capsules soient tombées des plants ou que la production de l'année en cours n'ait pas été bonne. Peu de capsules ont aussi été retrouvées piégées sous les plants ou près des obstacles naturels voisins. La récolte de Sept-Îles a quant à elle permis l'obtention d'un sac d'environ 250 g. Ces deux récoltes ont été effectuées à 36 jours d'intervalle.

Un sac d'environ 500 g de branches d'udsonie portant des capsules a été récolté au complexe de la Romaine (RHT-1, carte 2). Il devrait être possible d'utiliser ces branches pour la sélection et le tri des graines selon qu'elles aient été produites l'année de la récolte ou celle précédant cette récolte. Ces tests permettront de comparer les taux de germination de deux années de production. Le moment auquel cette récolte a été effectuée devrait garantir l'obtention de graines propices à la germination; les capsules toujours accrochées aux plants semblaient matures.

#### **4.1.2 Tests de germination**

La scarification mécanique des graines est la technique qui a donné les meilleurs résultats. En effet, le taux de germination moyen des graines témoins est de 2 %, alors que les graines scarifiées montrent un taux de germination moyen de 28 % (tableau 2). La provenance des graines semble influencer légèrement la germination avec 24 % de germination pour les graines en provenance de Sept-Îles et 34 % pour les graines en provenance de la Romaine-4. À l'opposé, le traitement à la chaleur semble avoir un effet négatif. Il est possible que ce traitement diminue la viabilité des graines puisqu'on a observé que la pourriture était plus importante chez les graines ayant passé au moins 8 secondes sous une chaleur intense. Toutefois, il est possible que le traitement effectué diffère des conditions réelles d'un feu de forêt. Ce test effectué sur des graines scarifiées aurait peut-être permis d'obtenir de meilleurs résultats, plus significatifs, qui auraient alors pu être comparés aux résultats des tests avec graines scarifiées.

Tableau 2 Résultats des tests de germination en fonction du traitement initial (mécanique ou thermique) et de la provenance des graines

Provenance	Nb graines	Traitement	Date							Commentaires
			9 avril	11 avril	17 avril	23 avril	3 mai	10 mai	28 mai	
Romaine-4	86	Témoin	*	0	1 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	
Ashuapmushuan	44	Témoin	*	0	0	0	0	1 (2 %)	1 (2 %)	
Ashuapmushuan	25	Témoin	*	0	0	0	1 (4 %)	1 (4 %)	2 (8 %)	
Romaine-4	50	Témoin	-	-	*	0	0	0	0	Graines libres dans le sable ou non scarifiées.
<b>TOTAL Témoin</b>	<b>205</b>								<b>4 (2 %)</b>	
Sept-Iles	100	Scarification	*	11 (11 %)	21 (21 %)	25** (25 %)	***	-	-	
Sept-Iles	90	Scarification	*	11 (12 %)	19 (21 %)	21** (23 %)	***	-	-	
Romaine-4	52	Scarification	-	*	16 (31 %)	20** (39 %)	***	-	-	
Romaine-4	78	Scarification	-	*	17 (22 %)	24** (31 %)	***	-	-	
<b>TOTAL Scarifié</b>	<b>320</b>					<b>90 (28 %)</b>				
Romaine-4	54	Thermique (4 sec)	-	-	-	*	0	0	0	Graines réchauffées.
Romaine-4	60	Thermique (8 sec)	-	-	-	*	0	0**	1** (2 %)	Odeur de brûlé.
Romaine-4	58	Thermique (12 sec)	-	-	-	*	0	0**	0**	Début de combustion, graines gonflées, explosions (pop corn).
* : Début du test.										
** : Présence importante de pourriture.										
*** : Les tests ont été abandonnés pour cause de pourriture (les décomptes n'étaient plus exacts).										

La scarification semble être la clé de la germination des graines d'HUDSONIE TOMENTEUSE. Cette action simulée peut être l'abrasion du sable sur les graines en condition naturelle. Même si des capsules germées ont déjà été observées *in situ*, cette méthode de propagation serait marginale. Les résultats des tests de germination pourraient expliquer l'observation faite précédemment en 2010 à la forêt modèle municipale de Normandin. L'exploitation forestière semblait avoir favorisé l'établissement de l'HUDSONIE TOMENTEUSE à cet endroit. En considérant leur viabilité possible jusqu'à 66 ans (Morse, 1979) et la production de une à trois graines par capsule, on peut supposer que la banque de graines présente sur les sites d'HUDSONIE TOMENTEUSE peut être très importante. En prenant en compte les résultats de germination avec scarification d'une graine sur trois ou quatre, selon la provenance, il n'est

pas étonnant qu'un traitement unique d'abrasion par les roues de la machinerie forestière, tel qu'effectué à la forêt municipale de Normandin, ait eu tant de succès. De telles actions répétées annuellement ne seraient toutefois pas profitables à l'espèce puisqu'elles détruiraient les jeunes semis. La pourriture observée ne serait pas conséquente à la scarification mais plutôt à l'augmentation de matière organique sensible à la pourriture (semis). Elle aurait pu être contrée par le repiquage des semis et par la diminution de la densité de graines semées.

Un traitement à la chaleur ne semble pas favoriser la germination des graines. On peut donc supposer que la cohabitation fréquente entre le pin gris et l'HUDSONIE TOMENTEUSE est plutôt due au substrat sableux qu'aux conditions de régénération du pin gris (rotation de feux de forêt).

## **4.2 Transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE**

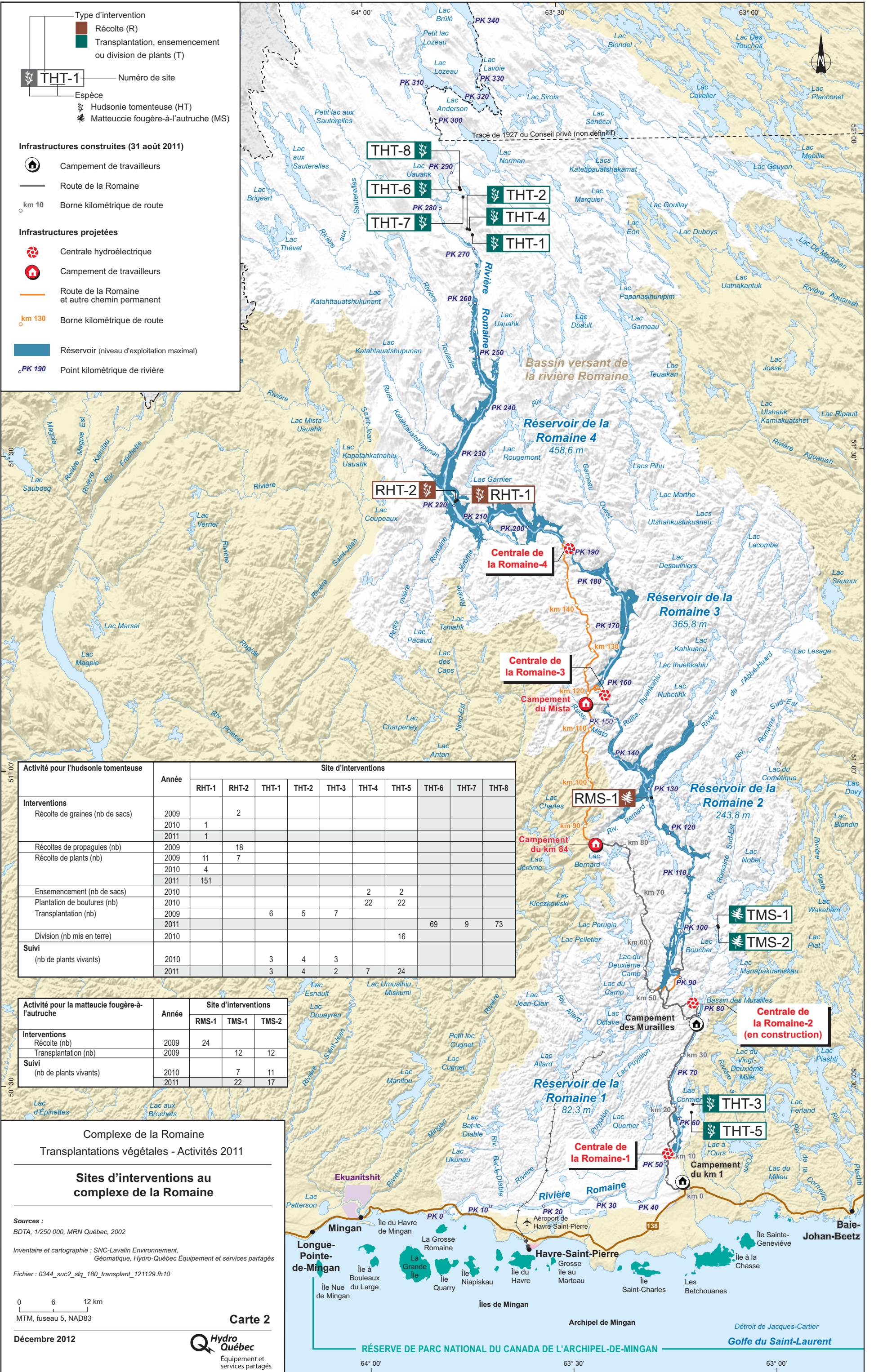
### **4.2.1 Récolte**

À la suite des observations réalisées sur le terrain, il a été décidé de concentrer les efforts sur de petits plants âgés de un à cinq ans. Ces plants étaient particulièrement abondants en 2011 et plus faciles à transplanter que les plants récoltés à la pelle. Deux autres techniques auraient pu faciliter la récolte, soit la récolte lors d'un gel au sol ou après une pluie. Ces méthodes ne sont toutefois pas toujours applicables; elles sont dépendantes des conditions météorologiques qui sont difficilement prévisibles. De plus, le gel doit être assez léger pour permettre la récolte. En tout, 151 plants ont été récoltés au site THT-1. Ils ont été transportés en quatre voyages de deux bacs chacun, avec un peu moins d'une vingtaine de plants par bac.

### **4.2.2 Transplantation**

Les transplantations d'HUDSONIE réalisées en 2011 visaient la mise en terre d'une grande quantité de plants afin de consolider les populations d'HUDSONIE TOMENTEUSE à l'extérieur des futurs réservoirs. Trois sites ont été ajoutés (THT-6, THT-7 et THT-8) avec respectivement 69, 9 et 73 nouveaux plants. Le site THT-7 n'a reçu que neuf plants étant donné qu'il ne semblait pas s'agir d'une dune d'origine éolienne, mais plutôt d'une étendue sableuse créée par un glissement de terrain. Cette observation n'a été faite qu'après le début des transplantations.





**Type d'intervention**

- Récolte (R)
- Transplantation, ensemencement ou division de plants (T)

**Numéro de site**

**Espèce**

- Hudsonie tomenteuse (HT)
- Matteuccie fougère-à-l'autruche (MS)

**Infrastructures construites (31 août 2011)**

- Campement de travailleurs
- Route de la Romaine
- km 10 Borne kilométrique de route

**Infrastructures projetées**

- Centrale hydroélectrique
- Campement de travailleurs
- Route de la Romaine et autre chemin permanent
- km 130 Borne kilométrique de route
- Réservoir (niveau d'exploitation maximal)
- PK 190 Point kilométrique de rivière

Activité pour l'udsonie tomenteuse	Année	Site d'interventions																			
		RHT-1	RHT-2	THT-1	THT-2	THT-3	THT-4	THT-5	THT-6	THT-7	THT-8										
Interventions	Récolte de graines (nb de sacs)	2009		2																	
	Récoltes de propagules (nb)	2009	1	18																	
	Récolte de plants (nb)	2009	11	7																	
Ensemencement (nb de sacs)	2009	4																			
	2010	151																			
	2011																				
Plantation de boutures (nb)	2010							2	2												
	2009			6	5	7															
	2011																				
Transplantation (nb)	2010							22	22												
	2011																				
Division (nb mis en terre)	2010																				
	2011																				
Suivi (nb de plants vivants)	2010			3	4	3															
	2011			3	4	2	7	24													

Activité pour la matteucie fougère-à-l'autruche	Année	Site d'interventions			
		RMS-1	TMS-1	TMS-2	
Interventions	Récolte (nb)	2009	24	12	12
	Transplantation (nb)	2009		12	12
Suivi (nb de plants vivants)	2010		7	11	
	2011		22	17	

**Complexe de la Romaine**  
Transplantations végétales - Activités 2011

**Sites d'interventions au complexe de la Romaine**

**Sources :**  
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002

**Inventaire et cartographie :** SNC-Lavalin Environnement, Géomatique, Hydro-Québec Équipement et services partagés

**Fichier :** 0344\_suc2\_slq\_180\_transplant\_121129.fh10

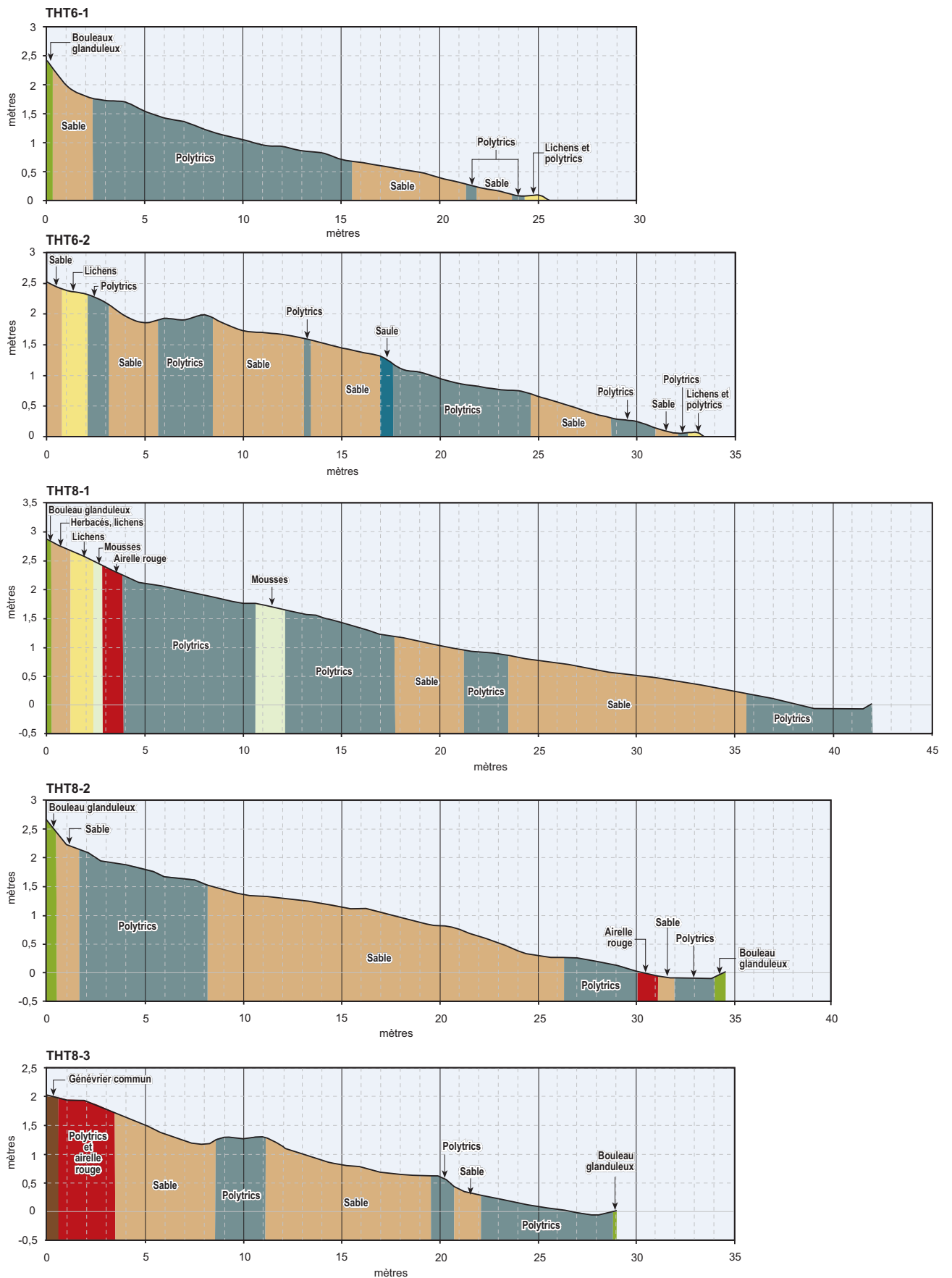
0 6 12 km  
MTM, fuseau 5, NAD83



### **4.3 Suivi des dunes réceptrices**

Les données obtenues en 2011 permettent de tracer le profil général d'une dune typique de la Romaine-4 (Annexe D et figure 3). En général, ces dunes font face au sud-ouest et présentent en leur centre quelques plaques de végétation pionnière. Elles montrent cependant peu de signes d'activité éolienne. La végétation des plaques est surtout composée de polytrics et d'autres mousses, de lichens et parfois d'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*). Ces plaques restent toutefois peu apparentes sur les profils.

Figure 3 : Profils des dunes au sites THT-6 et THT-8





L'observation des photographies aériennes historiques a démontré que les dunes réceptrices étaient présentes et semblables en nombre, en superficie et en localisation depuis les quarante dernières années. La végétation ne semble pas avoir changé dans le secteur abritant les sites THT-1, THT-2 et THT-4 entre 1976 et 1989. Un feu de forêt, probablement survenu en 1998 et observé sur les photographies de 1999, a toutefois affecté la végétation du secteur. Ce brûlis pourrait avoir affecté plus particulièrement les sites THT-2 et THT-4 qui en sont plus rapprochés. Pour les sites THT-6, THT-7 et THT-8, les photographies aériennes de 1967, 1976, 1989 et 1999 ne montrent aucun changement de la végétation dans le secteur.

#### 4.4 Mesure du couvert de neige

La mesure du couvert de neige à la fin de février montre un couvert relativement important, soit entre 54 et 157 cm, avec une moyenne de 108 cm dans les sites de transplantation mesurés (tableau 3).

Étant donné l'absence de zone hivernale dénudée dans les sites de transplantation, on peut supposer que ces sites seront relativement protégés du gel. Lors d'une température ambiante de -30 °C, une trentaine de centimètres de neige suffisent pour maintenir la température de la surface du sol à peine sous le point de congélation (Laplante, 2003). Des études révèlent aussi qu'une couche de neige de 15 à 20 cm suffit à isoler totalement les sarments de vigne de l'air ambiant (Jolivet et coll., 2000).

Tableau 3 : Mesures des couvertures nivales aux sites de transplantation d'udsonie tomenteuse

Site	Couverture nivale	Photographies hivernales	Photographies estivales
THT-1	-	0344_slq_851_THT-1_120229.jpg	0344_slq_173p_THT-1_091013.jpg
THT-2	85 cm	0344_slq_848_THT-2_120229.jpg, 0344_slq_849_THT-2_120229.jpg	0344_slq_190p_THT-2_091013.jpg
THT-3	157 cm	0344_slq_840_THT-3_120222.jpg, 0344_slq_841_THT-3_120222.jpg	0344_slq_199p_THT-3_091013.jpg
THT-4	-	0344_slq_850_THT-4_120229.jpg	
THT-5	-	0344_slq_852_THT-5_120229.jpg, 0344_slq_853_THT-5_120229.jpg	
THT-6	90 cm	0344_slq_845_THT-6_120229.jpg	0344_slq_517110915.jpg
THT-7	154 cm	0344_slq_846_THT-7_120229.jpg, 0344_slq_847_THT-7_120229.jpg	0344_slq_418THT-7110913.jpg
THT-8	54 cm	0344_slq_842_THT-8_120229.jpg, 0344_slq_843_THT-8_120229.jpg, 0344_slq_844_THT-8_120229.jpg	0344_slq_520110915.jpg

## **4.5 Suivi des interventions réalisées en 2009 et 2010**

### **4.5.1 Hudsonie tomenteuse**

Les résultats de survie d'hudsonie tomenteuse de 2011 sont très semblables à ceux de 2010. Un seul site montrait un nombre inférieur de plants vivants en 2011 par rapport à 2010. La cause de cette diminution ne serait pas naturelle puisque des traces de pas et des trous ont été aperçus.

Les résultats globaux observés en 2011 sont effectivement les mêmes qu'en 2010 avec un taux de survie de 56 % après 2 ans de croissances (9 plants sur 16) et de 100 % de l'an 1 à l'an 2 (9 plants sur 9) (tableau 4). Le choc de la transplantation est fatal pour plusieurs plants, mais la survie des plants qui n'ont pas succombé dans la première année semble assurée. Rappelons que la littérature rapporte que la transplantation d'hudsonie tomenteuse est difficile, voire irréalisable (Morse, 1979 et Fleurbec, 1985).

Une observation faite lors du suivi des transplantations au site THT-1 et THT-2 a changé quelque peu la façon d'effectuer les transplantations. Alors qu'il était convenu de mettre en terre les plants au même niveau du sol que lors de la récolte, il est maintenant suspecté qu'enterrer légèrement le plant peut aider à sa survie. À titre d'exemple, trois plants n'avaient que de jeunes branches vertes émergeant directement du sol, alors que les branches transplantées étaient grises et semblaient sans vie (photo 6, annexe A). Il a été déduit que les branches présentes à la transplantation n'avaient pas survécu et que les nouvelles se sont formées par marcottage. Les plants ayant ces jeunes branches comportaient plus de fleurs et étaient plus vigoureux que les autres plants.

Les boutures ont donné d'excellents résultats au terrain. Seuls deux des 16 transplants en pot de sable sont morts au premier hiver (taux de survie de 88 %). Les autres plants semblaient vigoureux et en bonne santé, mais aucun n'a fleuri, sans doute en raison de leur jeune âge. Rappelons cependant que 62 boutures avaient été mises en terre pour obtenir les 16 boutures transplantées. Le taux de survie réel serait donc de 23 %. Quant aux transplants effectués à l'aide de Jiffy (de petits contenants de tourbes favorisant la germination) les résultats suivent les prédictions faites lors de la transplantation. Ils étaient alors moribonds et peu enracinés. Un seul a survécu au premier hiver et semble maintenant bien vivant, quoique ses branches demeurent courtes. À l'origine, 131 boutures avaient été mises en terre pour obtenir les 28 boutures transplantées. Le taux de survie réel serait donc de 1 %.

#### ***Transplantation (THT-1), Secteur de la Romaine-4***

La survie des plants de THT-1 est la même qu'en 2010, soit trois plants vivants. Deux plants ont cependant renouvelé l'ensemble de leurs branches par marcottage (photo 7, annexe A). Ces branches sont plus longues mais moins nombreuses que celles d'origine. Il est possible que la mortalité des branches suite à un hiver rigoureux ait forcé ce marcottage. Quoi qu'il en soit, ces plants étaient, et de beaucoup, plus vigoureux que les plants de 2010. Le plant n'ayant pas renouvelé ses branches était dans le même état qu'en 2010.

Tableau 4 : Résultats des transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE au 15 septembre 2011

Site	Plants en croissance	État des plants (2011)	Note (2011)
THT-1 Transplantation	2010 : 3 / 6 <sup>1</sup> 2011 : 3 / 6	Un plant à branches courtes et deux à branches longues	Deux plants n'ont que de nouvelles branches partant du sol : les branches transplantées sont mortes.
THT-2 Transplantation	2010 : 4 / 5 2011 : 4 / 5	Les 4 plants ont fleuri (2 à 10 fleurs chacun)	Un plant n'a que de nouvelles branches partant du sol : les branches transplantées sont mortes.
THT-3 Transplantation	2010 : 3 / 7 2011 : 2 / 5	Les plants ont très belle allure. Un plant a fleuri	Site très perturbé, deux plants ont disparu, le semis n'est plus présent.
THT-4 Bouture	2011 : 7 / 8	Les plants ont belle allure sauf un	Les Jiffy ont été expulsés du sol par le gel.
Jiffy	2011 : 0 / 14		
Ensemencement	2011 : 0	Aucun plant trouvé	
THT-5 Division de plant	2011 : 16 / 16	Les plants sont tous moribonds	Les Jiffy ont été expulsés du sol par le gel. Quatre plants ont disparu. Indice de lessivage, à l'ombre.
Bouture	2011 : 7 / 8	Les plants ont très belle allure	
Jiffy	2011 : 1 / 14	Branches courtes	
Ensemencement	2011 : 0	Aucun plant trouvé	

<sup>1</sup> Nb de plants vivants / nb de plants transplantés.

### ***Transplantation (THT-2), Secteur de la Romaine-4***

L'état des cinq plants transplantés de ce site est comparable à celui noté en 2010, si ce n'est la présence d'un plant ayant renouvelé ses branches (voir THT-1). Les plants montrent des branches un peu plus longues et en plus grande quantité qu'en 2010. Ils ont tous produit des fleurs et des capsules pour une seconde année dont certaines, apparemment mûres, étaient tombées (photo 8, annexe A). Plusieurs indices d'activité dunaire sont observés; la végétation présente au pourtour et sur la dune était en partie déchaussée.

### ***Transplantation (THT-3), Secteur de la Romaine-1***

En 2011, deux plants vivants ainsi que trois plants morts ont été retrouvés. Le semis caché sous les branches d'un plant encore présent n'a pas été retrouvé. Des indices de pas et de creusage ont été relevés aux alentours, ce qui pourrait expliquer la disparition de deux plants. Les pas semblaient d'origine humaine, alors que le creusage pourrait être d'origine animale. Alors qu'ils étaient peu vigoureux en 2010, leur allure était tout autre en 2011 avec la présence de longues pousses annuelles (photo 9, annexe A).

### ***Transplantation (THT-4), Secteur de la Romaine-4***

Trois types d'activités ont été réalisés à cet endroit, soit des transplantations de boutures en pot de sable et en Jiffy ainsi que de l'ensemencement. Les premières ont donné d'excellents résultats avec un taux de survie de 88 % pour sept plants vivants sur les huit transplantés (photo 10, annexe A). Les plants semblaient vigoureux et de nombreuses pousses annuelles ont été observées. Un plant n'avait cependant que de nouvelles pousses alors qu'un autre n'en avait que de petites.

Les transplantations à l'aide de Jiffy ont eu beaucoup moins de succès, aucun plant n'ayant survécu. Plusieurs plants en contenant Jiffy transplantés ont été expulsés du sol, probablement en raison du gel. Les ensemencements n'ont rien donné en 2011, mais compte tenu de la taille d'un plant d'un an et de l'étendue où les graines ont pu être disséminées, il est possible que des résultats ne soient observés que dans quelques années.

### ***Transplantation (THT-5), Secteur de la Romaine-1***

Les seize plants divisés et transplantés en 2010 ont tous survécu à leur premier hiver, mais ils sont faibles. Ils sont grisâtres et possèdent peu de pousses annuelles, qui sont de plus très courtes (photo 11, annexe A). Ces plants auraient eu avantage à être transplantés à un niveau plus bas afin de favoriser le marcottage. Leur allure laisse planer quelques doutes quant à leur survie à long terme.

Les transplantations de boutures étaient semblables au site THT-4 avec sept boutures sur pot de sable ayant survécu sur les huit repiquées et une bouture sur Jiffy ayant survécu sur les quatorze repiquées. Seulement dix étaient encore visibles, les autres ayant probablement été expulsées du sol et transportées par le vent hors du site. Le plant vivant sur Jiffy avait tout de même bonne mine (photo 12, annexe A), mais moins que les boutures sur pot de sable, qui avaient de nombreuses pousses annuelles de longueur appréciable (photo 13, annexe A).

Les ensemencements n'ont pas donné plus de résultats qu'au site THT-4, aucun plant n'ayant été trouvé.

#### 4.5.2 Matteuccie fougère-à-l'autruche

En 2011, le nombre de plants vivants a augmenté, mais le nombre de plants transplantés (plants-mères) qui ont survécu a diminué (tableau 5). Des 24 plants-mères transplantés en 2009, douze étaient encore en vie en 2010, et seulement huit en 2011. Toutefois, plusieurs jeunes plants sont apparus aux sites de transplantation. En 2010, six jeunes plants étaient présents alors qu'en 2011, 31 jeunes plants ont été recensés (incluant les jeunes plants de 2010 ayant survécu). Les jeunes plants proviennent assurément des plants-mères, mais le mécanisme précis de leur arrivée n'est pas connu avec certitude. Il peut s'agir de rejets des couronnes (reproduction asexuée) ou de semis issus de spores (reproduction sexuée). Ainsi, aux sites de transplantation, le nombre de plants est passé de 24 en 2009, à 18 en 2010, puis à 39 en 2011, soit une augmentation nette de 63 % sur deux ans.

Compte-tenu de l'augmentation du nombre de frondes de jeunes plants entre 2010 (31 et 30 frondes) et 2011 (73 et 37 frondes), la diminution relative du nombre de plants matures n'est pas vue de façon négative. En effet, les jeunes plants produits par reproduction asexuée semblent croître et cela pourrait permettre l'augmentation du nombre de plants de façon peut-être plus rapide que par reproduction sexuée, vu les conditions climatiques peu favorables à leur reproduction. Notons qu'aucune fronde fertile n'a été vue depuis la transplantation.

Tableau 5 : Résultats des transplantations de matteuccie fougère-à-l'autruche au 14 septembre 2011

Site	Plants en croissance						
	2009	2010			2011		
	Plants-mères	Plants-mères	Jeunes plants	Total	Plants-mères	Jeunes plants	Total
<b>Transplantation 1 (TMS-1)</b>							
A	4	3 (5, 6, 5) <sup>1</sup>	0	3	3 (10, 10, 4)	3 (2, 2, 2)	6
B	4	3 (3, 5, 2)	0	3	3 (5, 6, 5)	1 (1)	4
C	4	1 (5)	0	1	1 (7)	11 (4) et (2, 1) x 5	12
<b>Total TMS-1</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>22</b>
<b>Transplantation 2 (TMS-2)</b>							
A	6	0	2 (3, 3)	2	0	8 (3, 1) x 4	8
B	6	5 (5, 3, 2, 2, 1)	4 (4, 3, 2, 2)	9	1 (5)	8 (2) x 8	9
<b>Total TMS-2</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
<b>Total annuel</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>39</b>

<sup>1</sup> Nombre de frondes observées par plant

### ***Transplantation (TMS-1)***

Le premier site comprend trois sous-sites où différents résultats ont été obtenus (photo 14, annexe A). Au premier sous-site, les frondes végétatives sont grandes, vigoureuses et relativement nombreuses, avec l'ajout de trois jeunes plants pour un total de six plants. Au second sous-site, peu de changements ont été observés si ce n'est une légère augmentation du nombre de frondes par plant-mère et l'ajout d'un jeune plant. Le dernier sous-site, où un seul plant était vivant en 2010, a vu le nombre de plants vivants exploser : onze jeunes plants se sont ajoutés au plant-mère qui a cette année deux frondes de plus. En tout, 22 plants sont dénombrés à ce site, soit sept plants-mères et 15 jeunes plants.

### ***Transplantation (TMS-2)***

Le second site de transplantation de matteuccie fougère-à-l'autruche comprend deux sous-sites comportant chacun, à l'origine, six plants-mères (photo 15, annexe A). Au premier sous-site, les deux jeunes plants s'étant ajoutés en 2010 ont vu leur nombre de frondes augmenter et six nouveaux plants s'y sont joints pour un total de huit plants vivants. Aucun des six plants-mères transplantés en 2009 n'avait survécu au premier hiver. Au deuxième sous-site, un seul des cinq plants-mères est encore vivant; les quatre plants-mères montrant des bris mécanique et des difformités n'ont pas survécu à l'hiver 2010-2011. À cet individu s'ajoutent huit nouveaux jeunes plants dispersés sur le site pour un total de neuf plants. En tout, 17 plants sont dénombrés à ce site, soit un plant-mère et 16 jeunes plants.

## **4.6 Viabilité de la population d'HUDSONIE TOMENTEUSE**

Les transplantations d'HUDSONIE TOMENTEUSE réalisées depuis 2009 pourraient permettre l'établissement de populations viables à long terme. En effet, certaines observations laissent croire que des effectifs restreints ne sont pas nécessairement un handicap à la constitution d'une population viable. D'une part, la répartition nord-américaine de l'HUDSONIE TOMENTEUSE n'est pas continue comme la plupart des espèces de la forêt boréale. L'espèce comprend des populations souvent très disjointes sans doute issues d'une dispersion à longue distance, ce qui implique que ces populations s'établissent probablement à partir d'un faible, sinon très faible, nombre de graines. Il suffit de penser à des populations très éloignées d'une source de semences comme celle de Goose Bay, au Labrador (Gillett, 1963), ou celle de la rivière Rupert (Fortin et coll., 2006).

Plus près de nous, on a observé en 2004 une grande dune active dans le secteur de RO-4 où se trouvait un seul plant d'HUDSONIE TOMENTEUSE. Le plant était de bonne taille (un coussin d'environ 60 cm de diamètre) et bien portant. Petitclerc et Dignard (2004) considèrent comme viable une population constituée de 50 individus, en attendant des études de dynamique des populations. On sait toutefois que les petits plants et les semis semblent particulièrement vulnérables si les conditions environnementales locales se dégradent. À l'inverse, plus gros est le plant, meilleures sont ses chances de survie. Ainsi, à partir du moment où on observera quelques dizaines de coussinets d'HUDSONIE TOMENTEUSE d'environ 15 cm ou plus de diamètre, on pourra raisonnablement considérer ces populations comme viables.

## 5 Conclusion

L'année 2011 constituait la dernière année de transplantation d'udsonie tomenteuse au complexe de la Romaine. L'essentiel des manipulations consistait en la transplantation de grande quantité de plants d'udsonie afin de consolider l'effectif des populations transplantées à l'extérieur des futurs réservoirs. Un total de 151 plants de petites et moyennes dimensions ont été transplantés sur trois dunes situées au nord des sites déjà utilisés. Des branches contenant des capsules ont aussi été récoltées au complexe de la Romaine dans le but d'effectuer des tests de germination de même que dans deux autres régions du Québec, soit Sept-Îles et la réserve faunique Ashuapmushuan.

Les résultats des transplantations d'udsonie pour le secteur de La Romaine montrent clairement que la première année de transplantation est cruciale à l'établissement de la plante. Les taux de survie sont de 56 % après la première année et de 100 % de la première à la deuxième année. Les conditions hivernales pourraient cependant être responsables de la variation des taux de survie qui ont été en général meilleurs à l'hiver 2010-2011 qu'à l'hiver 2009-2010. La technique de transplantation obtenant les meilleurs résultats est la division de plants avec 100 % de survie après un an. Les plants avaient cependant une allure moribonde. Des pertes pourraient être appréhendées après une année supplémentaire, ce qui amènerait le taux de survie après deux ans des transplantations de 2010 au même taux que celui après deux ans des transplantations de 2009, soit d'environ 56 %. Malgré leur allure moribonde, les divisions demeurent intéressantes puisque les plants plus âgés fleurissent généralement plus facilement. Il serait intéressant de comparer l'évolution du taux de floraison des plants transplantés et divisés après quelques années.

Une observation faite aux sites THT-1 et THT-2 pourrait permettre de concevoir une technique favorisant la survie des plants en mauvaises conditions. Il semble en effet que l'ensablement des plants transplantés augmente leur chance de survie en favorisant le marcottage et la production de nouvelles branches.

L'utilisation de boutures en pot de sable a donné d'excellents résultats au terrain avec 88 % de survie après le premier hiver en conditions naturelles. Dans ce cas, l'étape cruciale où la mortalité est observée est lors du bouturage en serre. À ce moment, 62 boutures avaient été mises en terre. Le taux de survie réel serait donc de 23 %. Considérant le temps, les ressources et les efforts nécessaires pour produire les boutures, la transplantation de plants ou de parties de plant est nettement préférable. L'utilisation de pot de tourbe de marque Jiffy n'a pas donné d'aussi bons résultats : un seul plant a survécu sur les 28 repiqués. Plusieurs des boutures sur Jiffy ont d'ailleurs été expulsées du sol par le gel.

Jusqu'à présent, les différentes actions posées permettent de croire que les transplantations effectuées permettront l'établissement de populations viables d'udsonie tomenteuse. En 2011, 191 plants étaient vivants, soit 40 transplantés depuis plus d'un an et 151 nouvellement transplantés. Lorsqu'on observera quelques dizaines de coussinets

d'udsonie d'environ 15 cm ou plus de diamètre, on pourra raisonnablement considérer ces nouvelles populations comme viables.

Deux dunes ont été mesurées à l'aide de cinq transects afin d'évaluer le dynamisme de l'activité éolienne. L'étude des photographies aériennes prises entre 1967 et 1999 a permis quant à elle d'apprécier l'évolution des dunes et de leur environnement à l'intérieur de cette période. Cette étude a permis de constater qu'elles étaient présentes et semblables en nombre, en superficie et en localisation depuis les quarante dernières années. Une visite réalisée au cours de l'hiver 2011-2012 a permis d'évaluer l'importance du couvert de neige. La moyenne des mesures obtenue se situait à plus d'un mètre.

Le suivi de la matteuccie fougère-à-l'autruche montre encore une fois que la transplantation est difficile à cette latitude. Quatre plants-mères ayant été transplantés en 2009 n'ont pas survécu à l'hiver 2010-2011. Cependant, la production de jeunes plants, qui sont soit des rejets de couronne ou soit des semis, semble en être favorisée, permettant le passage du nombre de plants vivants de 18 pour 2010 à 39 en 2011, soit presque le double du nombre de plants ayant été transplantés en 2009. La survie et la croissance des jeunes plants observés en 2010 donnent bon espoir de voir le nombre et la qualité des plants croître dans les prochaines années.

Les activités entreprises pour la compensation des impacts du projet de la Romaine sur les plantes à statut particulier dans le but d'assurer le maintien de populations viables de ces espèces dans la région se terminent en 2011. La poursuite du suivi de l'activité dunaire dans quelques années permettra de vérifier le dynamisme de cet habitat. Les populations de plantes à statut particulier qui ont été transplantées hors des réservoirs du complexe de la Romaine seront suivies dans quelques années afin de juger de leur évolution.



## 6 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.
- FLEURBEC. 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer. Guide d'identification* Fleurbec. Saint-Augustin (Portneuf). 286 p.
- FORTIN, C., J. DESHAYE, M.J. GRIMARD et M. OUELLET. 2006. L'*Hudsonia tomentosa* à la Baie-James : extension nord-ouest de son aire de répartition. *Naturaliste canadien*, vol. 130, n° 1, p. 23-24.
- GILLET, J.M. 1963. *Flora of Goose Bay, Labrador*. *Canadian Field-Naturalist*, vol. 77, p. 131-145.
- HYDRO-QUEBEC PRODUCTION. 2007. *Complexe de la Romaine - Étude d'impact sur l'environnement*. 10 volumes.
- HYDRO-QUEBEC PRODUCTION. 2008. *Complexe de la Romaine - Complément de l'étude d'impact sur l'environnement - Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*. 395 p.
- JOLIVET, Y. et J.-M.M. DUBOIS. 2000. « Évaluation préliminaire de l'enneigement artificiel comme méthode de protection hivernale de la vigne au Québec ». *Journal international des sciences de la vigne et du vin*, vol. 34, n° 4, p. 155-167.
- LAPLANTE, N. 2003. *Paramètres climatiques engendrant le gel des bourgeons chez le bleuets en corymbe dans la région de Granby*. Travail réalisé dans le cadre du cours Climatologie, Université du Québec à Rimouski. Rimouski, Québec. [<http://www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/documents/Travail-climat%20et%20bleuet.pdf>]
- MALONEY, A., J. DESHAYE et D. BOUCHARD. 2010. *Complexe de la Romaine. Transplantations végétales. Activités 2009*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement et Services partagés. Lévis, SNC-Lavalin inc., division Environnement. 29 p. et ann.
- MALONEY, A., J. DESHAYE et D. BOUCHARD. 2011. *Complexe de la Romaine. Transplantations végétales. Activités 2010*. Rapport préparé pour Hydro-Québec Équipement et services partagés. Lévis, SNC-Lavalin inc., division Environnement. 31 p. et ann.
- 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.
- PETITCLERC, P. et N. DIGNARD. 2004. *La situation de l'hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa Nuttall) au Québec*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Rapport non publié préparé pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère de l'Environnement, 23 p.



# A Photographies



**Photo 1 : Graines mises en boîte de pétri pour germination (2012-04-17)**



**Photo 2 : Mini-serre utilisée pour la germination des graines d'udsonie tomenteuse (2012-04-09)**



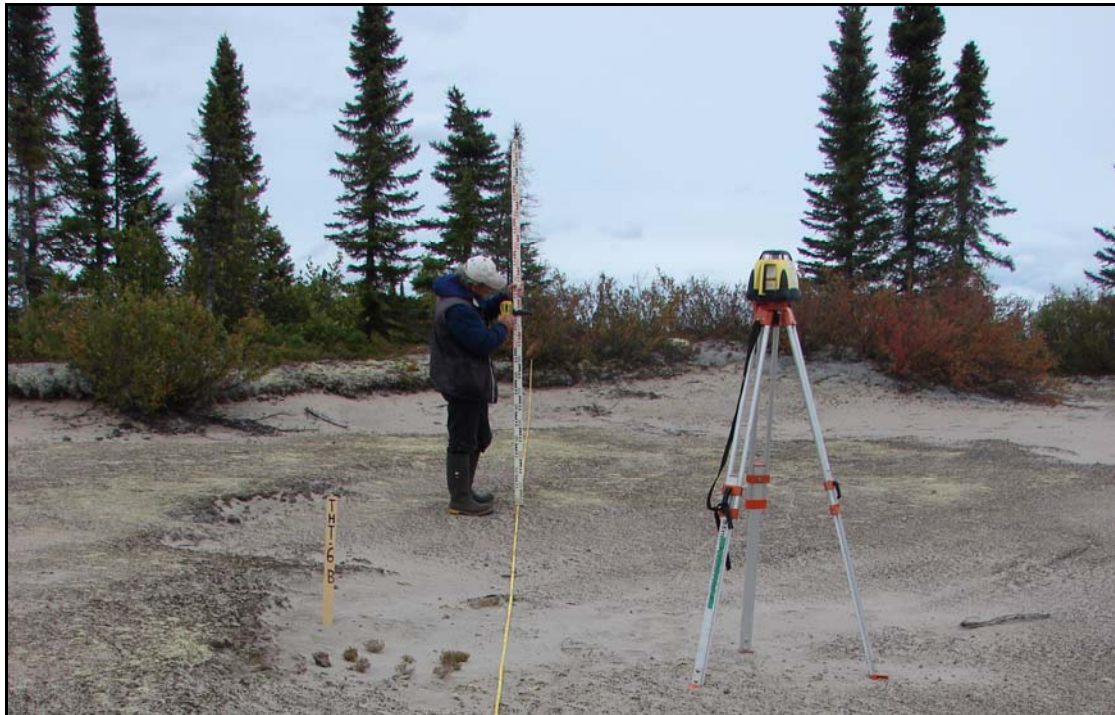
**Photo 3 : Transplants de petite taille provenant de Romaine-4 récoltés à l'aide d'une pelle à jardinage (2011-09-13)**



**Photo 4 : Vue de l'habitat où l'on retrouve les dunes des sites THT-6, THT-7 et THT-8 ajoutés en 2011 (2011-09-13)**



**Photo 5 : Mesurage des dunes du secteur de Romaine-4 à l'aide d'un niveau laser rotatif (2011-09-15)**



**Photo 6 : Pousse annuelle d'un plant émergeant du sol alors que les anciennes branches sont grises et sans vie (2011-09-15)**



**Photo 7 : Apparence d'un plant transplanté en 2009 au site THT-1 (2011-09-15)**



**Photo 8 : Aspect d'un plant transplanté en 2009 au site THT-2 (2011-09-15)**





**Photo 9 : Allure d'un plant transplanté en 2009 au site THT-3 (2011-09-15)**



**Photo 10 : Apparence d'un plant bouturé en pot de sable et repiqué sur le terrain après un an de croissance au site THT-4 (2011-09-15)**



**Photo 11 : Plants transplantés au site THT-5 après un an de croissance  
(2011-09-14)**



**Photo 12 : Aspect d'un plant bouturé à l'aide de Jiffy et repiqué sur le terrain  
après un an de croissance au site THT-5 (2011-09-14)**



**Photo 13 : Apparence d'un plant bouturé en pot de sable et repiqué sur le terrain après un an de croissance au site THT-5 (2011-09-14)**



**Photo 14 : Plants de matteuccie fougère-à-l'autruche transplantés au site TMS-1 après deux ans de croissance (2011-09-14)**



**Photo 15 : Plants de matteuccie fougère-à-l'autruche et rejets de couronne ou semis au premier site de transplantation TMS-1 (2011-09-14)**



Photo 16 : Rejets de couronne ou semis de matteuccie fougère-à-l'autruche au deuxième site TMS-2 (2011-09-14)





# B Vue hivernale et estivale des sites de transplantation





**Photo 1 : Vue hivernale du site THT-1 (2012-02-29)**



**Photo 2 : Vue estivale du site THT-1 (2009-10-13)**



**Photo 3 : Vue hivernale du site THT-2 (2012-02-29)**



**Photo 4 : Vue estivale du site THT-2 (2009-10-13)**



**Photo 5 : Vue hivernale du site THT-3 (2012-02-22)**



**Photo 6 : Vue estivale du site THT-3 (2009-10-13)**



**Photo 7 : Vue hivernale du site THT-6 (2012-02-29)**



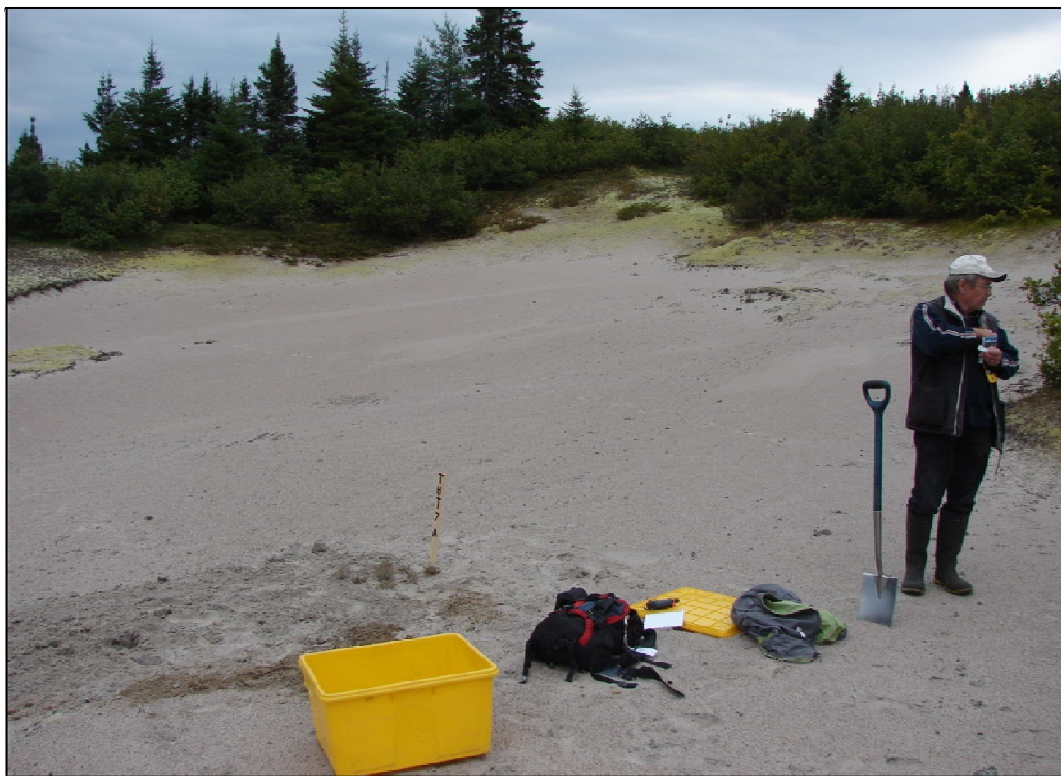
**Photo 8 : Vue estivale du site THT-6 (2011-09-15)**



**Photo 9 : Vue hivernale du site THT-7 (2012-02-29)**



**Photo 10 : Vue estivale du site THT-7 (2011-09-13)**



**Photo 11 : Vue hivernale du site THT-8 (2012-02-29)**



**Photo 12 : Vue estivale du site THT-8 (2011-09-15)**



## C Description des sites de transplantation





## Description des sites de transplantation

### Sites

	<b>THT-1</b>	<b>THT-2</b>
Espèce visée	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse
Activité réalisée	Transplantation de plants locaux	Transplantation de plants locaux
Date d'échantillonnage :	15 septembre 2011	15 septembre 2011
Date de transplantation :	13 octobre 2009	13 octobre 2009
Observateur(s) :	AM et JD	AM et JD
Position GPS :		
Latitude	51° 50' 57,5"	51° 51' 25,8"
Longitude	63° 43' 12,4"	63° 44' 03,3"
Nombre de plants/boutures transplantés :	6	5
Organisation des transplants :	Ligne orientée dans l'axe est-ouest	Ligne orientée dans l'axe nord-sud
Identification des tests et nombre de boutures transplanté*		
Orientation de la dune / rive :	Ouest	Ouest
Structure de la dune / rive :	Dune de petite dimension, en cours de colonisation	Dune de moyenne dimension, avec début de colonisation
Substrat :	Sable très fin / fin	Sable très fin

### Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Vieux brûlis / régénération de peuplier faux-tremble et de bouleau glanduleux	Vieux brûlis / régénération de bouleau glanduleux
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 ssp. crispa</i> <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> <i>Betula glandulosa</i> <i>Cornus canadensis</i> <i>Deschampsia flexuosa</i> <i>Diphasiastrum sitchense</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Linnaea borealis</i> <i>Picea mariana</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>
Photo :	0344_slq_590THT-1110915.jpg, 0344_slq_591THT-1110915.jpg, 0344_slq_592THT-1110915.jpg, 0344_slq_593THT-1110915.jpg, 0344_slq_594THT-1110915.jpg, 0344_slq_595THT-1110915.jpg, 0344_slq_596THT-1110915.jpg, 0344_slq_597THT-1110915.jpg, 0344_slq_598THT-1110915.jpg, 0344_slq_599THT-1110915.jpg	0344_slq_613THT-2110915.jpg, 0344_slq_614THT-2110915.jpg, 0344_slq_615THT-2110915.jpg, 0344_slq_616THT-2110915.jpg, 0344_slq_617THT-2110915.jpg

Remarque :

## Description des sites de transplantation

### Sites

	<b>THT-3</b>	<b>THT-4</b>
Espèce visée	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse
Activité réalisée	Transplantation de plants locaux	Transplantation de boutures
Date d'échantillonnage :	15 septembre 2011	15 septembre 2011
Date de transplantation :	13 octobre 2009	8 septembre 2010
Observateur(s) :	AM et JD	AM et JD
Position GPS :		
Latitude	50° 27' 46,1"	51° 51' 20,4"
Longitude	63° 11' 45,4"	63° 43' 41,2"
Nombre de plants/boutures transplantés :	7	8 H5 et 14 Jiffy
Organisation des transplants :	En ovale sur le pourtour de la dune	Ligne orientée dans l'axe nord-sud
Identification des tests et nombre de boutures transplanté*		MH(2), PH (2), G7 (1), M7 (5), P7 (4)
Orientation de la dune / rive :	Sud	Ouest
Structure de la dune / rive :	Dune de moyenne dimension, légèrement active	Dune de moyenne dimension, légèrement active
Substrat :	Sable très fin	Sable très fin

### Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Peuplement mélangé composé de sapin baumier et de feuillus intolérants	Vieux brûlis / régénération de bouleau glanduleux
Principales espèces dominantes :	<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>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>Juniperus communis</i> <i>Linnaea borealis</i> <i>Picea mariana</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>

Photo :	0344_slq_650THT-3110915.jpg, 0344_slq_651THT-3110915.jpg, 0344_slq_652THT-3110915.jpg, 0344_slq_653THT-3110915.jpg, 0344_slq_654THT-3110915.jpg, 0344_slq_655THT-3110915.jpg	0344_slq_600THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_601THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_602THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_603THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_604THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_605THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_606THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_607THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_608THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_609THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_610THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_611THT-4_bout110915.jpg, 0344_slq_612THT-4_bout110915.jpg
---------	---	--

Remarque : Présence de traces de pas et de trous

\* Identification des codes : P = Petit, M = Moyen, G = Gros, H = Havre Saint-Pierre, 7 = Sept-Îles

## Description des sites de transplantation

### Sites

	<b>EHT-4 (suite)</b>	<b>THT-5</b>
Espèce visée	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse
Activité réalisée	Ensemencement	Transplantation de plants locaux divisés
Date d'échantillonnage :	15 septembre 2011	14 septembre 2011
Date de transplantation :	8 septembre 2010	8 septembre 2010
Observateur(s) :	AM et JD	AM et JD
Position GPS :		
Latitude	51° 51' 20,1"	50° 26' 54,1"
Longitude	63° 43' 40,9"	63° 11' 44,2"
Nombre de plants/boutures transplantés :	4 tests	4 plants ont donnés 16 transplants
Organisation des transplants :	Ligne orientée dans l'axe nord-sud	Disséminé en cercle dans le haut de la dune
Identification des tests et nombre de boutures transplanté*	Sept-Îles volée, Sept-Îles sillon, Sept-Îles volée, Sept-Îles sillon	
Orientation de la dune / rive :	Ouest	Sud
Structure de la dune / rive :	Dune de moyenne dimension, légèrement active	Dune de moyenne dimension, avec début de colonisation
Substrat :	Sable très fin	Sable très fin

### Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Vieux brûlis / régénération de bouleau glanduleux	Peuplement mélangé composé de sapin baumier et de feuillus intolérants
Principales espèces dominantes :	<i>Alnus viridis ssp. crispa</i> <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> <i>Betula glandulosa</i> <i>Cornus canadensis</i> <i>Deschampsia flexuosa</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>

Photo :

0344\_slq\_556THT-5\_Division110914.jpg,  
0344\_slq\_557THT-5\_Division110914.jpg,  
0344\_slq\_558THT-5\_Division110914.jpg,  
0344\_slq\_559THT-5\_Division110914.jpg,  
0344\_slq\_560THT-5\_Division110914.jpg,  
0344\_slq\_561THT-5\_Division110914.jpg

Remarque :

## Description des sites de transplantation

Sites	THT-5 (suite)	THT-5 (suite)
Espèce visée	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse
Activité réalisée	Transplantation de boutures	Ensemencement
Date d'échantillonnage :	14 septembre 2011	14 septembre 2011
Date de transplantation :	8 septembre 2010	8 septembre 2010
Observateur(s) :	AM et JD	AM et JD
Position GPS :		
Latitude	50° 26' 54,5"	50° 26' 54,8"
Longitude	63° 11' 43,4"	63° 11' 43,2"
Nombre de plants/boutures transplantés :	8 Sept-Îles et 14 Jiffy	4 tests
Organisation des transplants :	Deux lignes ouest-est pour les bacs et les Jiffy	Ligne orientée dans l'axe ouest-est
Identification des tests et nombre de boutures transplanté*	MH (2), PH (2), G7 (2), M7 (4), P7 (4)	Normandin volée, Normandin sillon, Normandin volée, Normandin sillon
Orientation de la dune / rive :	Sud	Sud
Structure de la dune / rive :	Dune de moyenne dimension, avec début de colonisation	Dune de moyenne dimension, avec début de colonisation
Substrat :	Sable très fin	Sable très fin

### Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Peuplement mélangé composé de sapin baumier et de feuillus intolérants	Peuplement mélangé composé de sapin baumier et de feuillus intolérants
Principales espèces dominantes :	<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>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>

Photo : 0344\_slq\_562THT-5\_Bout110914.jpg,  
0344\_slq\_563THT-5\_Bout110914.jpg,  
0344\_slq\_564THT-5\_Bout110914.jpg,  
0344\_slq\_565THT-5\_Bout110914.jpg,  
0344\_slq\_566THT-5\_Bout110914.jpg,  
0344\_slq\_567THT-5\_Bout110914.jpg,  
0344\_slq\_568THT-5\_Bout110914.jpg

Remarque :

\* Identification des codes : P = Petit, M = Moyen, G = Gros, H = Havre Saint-Pierre, 7 = Sept-Îles

## Description des sites de transplantation

Sites	THT-6	THT-7
Espèce visée	Hudsonie tomenteuse	Hudsonie tomenteuse
Activité réalisée	Transplantation de plants locaux	Transplantation de plants locaux
Date d'échantillonnage :	13 septembre 2011	13 septembre 2011
Date de transplantation :	13 septembre 2011	13 septembre 2011
Observateur(s) :	AM et JD	AM et JD
Position GPS :		
Latitude	51° 55' 15,2"	51° 54' 41,1"
Longitude	63° 44' 54,9"	63° 44' 54,9"
Nombre de plants/boutures transplantés :	69	9
Organisation des transplants :	En 2 secteurs de 3 et 1 blocs	Un bloc au centre de la dune
Identification des tests et nombre de boutures transplanté*	Secteur 1, bloc A : M (1), P (7) Secteur 1, bloc D : G (1), M (5), P (4) Secteur 1, bloc B : P (36) Secteur 2, bloc C : M (8) et P (7)	
Orientation de la dune / rive :	Sud-ouest	Nord-est
Structure de la dune / rive :	Dune de moyenne dimension, légèrement active	Dune de moyenne dimension, légèrement active, très pentue
Substrat :	Sable très fin	Sable très fin

### Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Vieux brûlis / régénération d'épinette noire et de bouleau glanduleux	Vieux brûlis / régénération d'épinette noire, de sapin baumier et de bouleau glanduleux
Principales espèces dominantes :	<i>Betula glandulosa</i> <i>Carex umbellata</i> <i>Cornus canadensis</i> <i>Deschampsia caespitosa</i> <i>Diphasiastrum sitchense</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Picea mariana</i> <i>Populus tremuloides</i> <i>Sibbaldia tridentata</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Alnus viridis ssp. crispa</i> <i>Diphasiastrum complanatum</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Rhododendron groenlandicum</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i>

Photo :	0344_slq_538THT-6110913.jpg, 0344_slq_539THT-6110913.jpg, 0344_slq_540THT-6110913.jpg, 0344_slq_541THT-6110913.jpg, 0344_slq_542THT-6110913.jpg, 0344_slq_543THT-6110913.jpg, 0344_slq_544THT-6110913.jpg, 0344_slq_545THT-6110913.jpg, 0344_slq_546THT-6110913.jpg, 0344_slq_548THT-6110913.jpg, 0344_slq_549THT-6110913.jpg, 0344_slq_550THT-6110913.jpg, 0344_slq_551THT-6110913.jpg, 0344_slq_552THT-6110913.jpg, 0344_slq_553THT-6110913.jpg	0344_slq_547Hab_THT-7110913.jpg, 0344_slq_854_THT-7_110913.jpg, 0344_slq_855_THT-7_110913.jpg, 0344_slq_856_THT-7_110913.jpg
---------	---	--

Remarque : Dune qui n'est probablement pas d'origine éolienne.

\* Identification des codes : P = Petit, M = Moyen, G = Gros, H = Havre Saint-Pierre, 7 = Sept-Îles

## Description des sites de transplantation

### Sites

### THT-8

Espèce visée Hudsonie tomenteuse

Activité réalisée Transplantation de plants locaux

Date d'échantillonnage : 14 septembre 2011  
Date de transplantation : 13 septembre 2011  
Observateur(s) : AM et JD

Position GPS :  
Latitude 51° 55' 23,5"  
Longitude 63° 45' 00,2"

Nombre de plants/boutures  
transplantés : 73  
Organisation des transplants : En 3 blocs en ligne orienté nord-ouest - sud-est

Identification des tests et nombre de  
boutures transplanté\* B : M (6), P (10)  
A : P (39)  
C : M (2), P (16)

Orientation de la dune / rive : Sud-ouest  
Structure de la dune / rive : Dune de moyenne dimension,  
légèrement active  
Substrat : Sable très fin

### Description de la végétation

---

Couvert forestier adjacent : Vieux brûlis / régénération  
d'épinette noire et de bouleau  
glanduleux

Principales espèces dominantes : *Alnus viridis* ssp. *crispa*  
*Betula glandulosa*  
*Geocaulon lividum*  
*Juniperus communis*  
*Picea mariana*  
*Vaccinium vitis-idaea*

---

Photo : 0344\_slq\_586THT-8110914.jpg,  
0344\_slq\_587THT-8110914.jpg,  
0344\_slq\_588THT-8110914.jpg,  
0344\_slq\_589THT-8110914.jpg

Remarque :

## Description des sites de transplantation

### Sites

	TMS-1	TMS-2
Espèce visée	Matteuccie fougère-à-l'autruche	Matteuccie fougère-à-l'autruche
Activité réalisée	Transplantation de plants locaux	Transplantation de plants locaux
Date d'échantillonnage :	14 septembre 2011	14 septembre 2011
Date de transplantation :	14 octobre 2009	14 octobre 2009
Observateur(s) :	AM et JD	AM et JD
Position GPS :		
Latitude	50° 44' 50,7"	50° 44' 42,3"
Longitude	63° 07' 32,5"	63° 07' 26,9"
Nombre de plants/boutures transplantés :	12	12
Organisation des transplants :	Trois cercles de 4 plants distants d'environ 20 m	Deux rectangles de six (6) plants
Identification des tests et nombre de boutures transplanté*		
Orientation de la dune / rive :	Ouest	Est
Structure de la dune / rive :	Convexe	Convexe
Substrat :	Sable avec couche de matière	Sable avec couche de matière

### Description de la végétation

Couvert forestier adjacent :	Sapinière baumière mature avec chablis important	Sapinière baumière mature avec chablis important
Principales espèces dominantes :	<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_569TMS-1110914.jpg, 0344_slq_570TMS-1110914.jpg, 0344_slq_571TMS-1110914.jpg, 0344_slq_572TMS-1110914.jpg, 0344_slq_573TMS-1110914.jpg, 0344_slq_574TMS-1110914.jpg, 0344_slq_575TMS-1110914.jpg, 0344_slq_576TMS-1110914.jpg, 0344_slq_577TMS-1110914.jpg	0344_slq_578TMS-2110914.jpg, 0344_slq_579TMS-2110914.jpg, 0344_slq_580TMS-2110914.jpg, 0344_slq_581TMS-2110914.jpg, 0344_slq_582TMS-2110914.jpg, 0344_slq_583TMS-2110914.jpg, 0344_slq_584TMS-2110914.jpg, 0344_slq_585TMS-2110914.jpg
---------	---	---

Remarque :





# D Mesures topographiques des dunes à l'étude



## Mesures topographiques des dunes à l'étude

### Transect 6-1

Profil		Caractéristique des segments*		
Distance (m)	Élévation (cm)	De	À	Description
0	243	0	0,35	Bouleau glanduleux
1	199	0,35	<b>2,3</b>	Sable
2	180	2,3	<b>15,5</b>	Polytrics
3	173	15,5	<b>21,3</b>	Sable
4	170	21,3	<b>21,9</b>	Polytrics
5	154	21,9	<b>23,7</b>	Sable
6	143	23,7	24,3	Polytrics
7	136	24,3	25,5	Lichens et polytrics
8	123			
9	113			
10	105			
11	96			
12	93			
13	86			
14	82			
15	71			
16	66			
17	60			
18	54			
19	48			
20	39			
21	31			
22	22			
23	16			
24	8			
25	9			
25,5	0			

\*Les mesures en gras de couleur rouge indiquent une cassure dans le profil du transect

## Transect 6-2

Profil		Caractéristique des segments*		
Distance (m)	Élévation (cm)	De	À	Description
0	252	0	0,8	Sable
1	239	0,8	2,1	Lichens
2	233	2,1	3,2	Polytrics
3	219	3,2	<b>5,7</b>	Sable
4	197	5,7	<b>8,4</b>	Polytrics
5	186	8,4	<b>13,1</b>	Sable
6	193	13,1	<b>13,4</b>	Polytrics
7	191	13,4	17	Sable
8	199	17	17,7	Saule
9	185	17,7	<b>24,6</b>	Polytrics
10	173	24,6	<b>28,9</b>	Sable
11	170	28,9	<b>31</b>	Polytrics
12	167	31	32,2	Sable
13	161	32,2	32,6	Polytrics
14	153	32,6	33,4	Lichens et Polytrics
15	145			
16	138			
17	131			
18	111			
19	105			
20	95			
21	87			
22	82			
23	77			
24	75			
25	66			
26	56			
27	46			
28	37			
29	29			
30	25			
31	14			
32	6			
33	7			
33,4	0			

\*Les mesures en gras de couleur rouge indiquent une cassure dans le profil du transect

## Mesures topographiques des dunes à l'étude

### Transect 8-1

Profil		Caractéristique des segments*		
Distance (m)	Élévation (cm)	De	À	Description
0	288	0	0,19	Bouleau glanduleux
1	270	0,19	1,15	Herbacés, lichens
2	258	1,15	2,3	Lichens
3	240	2,3	2,8	Mousses
4	221	2,8	3,9	Airelle rouge
5	211	3,9	10,7	Polytrics
6	206	10,7	12,2	Mousses
7	199	12,2	<b>17,7</b>	Polytrics
8	191	17,7	<b>21,3</b>	Sable
9	185	21,25	<b>23,6</b>	Polytrics
10	177	23,58	35,7	Sable
11	175	35,7	42,2	Polytrics
12	167	42,2		Bouleau glanduleux
13	159	*Les mesures en gras de couleur rouge indiquent		
14	154	une cassure dans le profil du transect		
15	146			
16	136			
17	125			
18	119			
19	111			
20	105			
21	98			
22	93			
23	90			
24	85			
25	79			
26	73			
27	68			
28	62			
29	57			
30	53			
31	48			
32	44			
33	37			
34	31			
35	24			
36	18			
37	12			
38	4			
39	-2			
40	-6			
41	-6			
42	-7			
42,2	0			

## Transect 8-2

Profil		Caractéristique des segments*		
Distance (m)	Élévation (cm)	De	À	Description
0	266	0	0,65	Bouleau glanduleux
1	223	0,65	<b>1,7</b>	Sable
2	210	1,7	<b>8,25</b>	Polytrics
3	193	8,25	<b>26,3</b>	Sable
4	188	26,3	30,35	Polytrics
5	180	30,35	31,1	Airelle rouge
6	169	31,1	<b>32</b>	Sable
7	164	32	34,3	Polytrics
8	157	34,3	34,56	Bouleau glanduleux
9	144			
10	137			
11	133			
12	129			
13	125			
14	121			
15	115			
16	111			
17	106			
18	97			
19	88			
20	81			
21	75			
22	63			
23	50			
24	38			
25	30			
26	26			
27	25			
28	18			
29	11			
30	3			
31	-4			
32	-10			
33	-11			
34	-9			
34,56	0			

\*Les mesures en gras de couleur rouge indiquent une cassure dans le profil du transect

## Mesures topographiques des dunes à l'étude

### Transect 8-3

Profil		Caractéristique des segments*		
Distance (m)	Élévation (cm)	De	À	Description
0	202	0	0,6	Génévrier commun
1	195	0,6	4,4	Polytrics et airelle rouge
2	192	4,4	<b>8,6</b>	Sable
3	177	8,6	<b>11,2</b>	Polytrics
4	162	11,2	<b>19,6</b>	Sable
5	149	19,6	<b>20,7</b>	Polytrics
6	136	20,7	22,2	Sable
7	123	22,2	28,9	Polytrics
8	116	28,9	29,13	Bouleau glanduleux
9	127			
10	126			
11	130			
12	111			
13	99			
14	88			
15	80			
16	75			
17	68			
18	64			
19	62			
20	59			
21	37			
22	29			
23	21			
24	14			
25	8			
26	3			
27	-2			
28	-6			
29	0			

\*Les mesures en gras de couleur rouge indiquent une cassure dans le profil du transect





# E Avis et Assurance qualité



## E.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.

## E.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).

