

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION  
DÉPARTEMENT DE PHYTOLOGIE  
UNIVERSITÉ LAVAL

POTENTIEL DE PRODUCTION DE TROIS ESPÈCES D'ARBUSTES FRUITIERS SUR  
TOURBIÈRE RÉSIDUELLE

Travail présenté dans le cadre du cours

Projet en phytologie (PTT – 16174)

Conseillères : Line Rochefort et Blanche Dansereau

Par

Guillaume Clément-Mathieu

Matricule 01 174 119

10 décembre 2004



## TABLE DES MATIÈRES

---

Table des matières .....	ii
Liste des annexes .....	v
Liste des tableaux .....	vi
Liste des figures .....	vii
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1.1 Portrait de l'industrie de la tourbe au Canada .....	1
1.2 Possibilités de réaménagement sur tourbière résiduelle .....	1
1.3 Objectifs du projet de recherche .....	2
1.4 Hypothèses .....	5
<b>2. MATÉRIEL ET MÉTHODES</b> .....	<b>6</b>
2.1 Description du site .....	6
2.2 Dispositif expérimental et traitements .....	7
2.2.1 Plants .....	7
2.2.2 Fertilisants .....	8
2.2.3 Paillis .....	9
2.2.4 Entretien de la plantation .....	9
2.3 Variables mesurées pour caractériser le site .....	9
2.4 Variables mesurées pour répondre aux objectifs .....	10
<b>3. RÉSULTATS</b> .....	<b>12</b>
3.1 Caractérisation du site .....	12
3.2 <i>Amelanchier alnifolia</i> .....	13

3.2.1	Taux de survie.....	13
3.2.2	Hauteur finale.....	13
3.2.3	Croissance.....	14
3.2.4	Évaluation des mauvaises herbes.....	15
3.3	<i>Aronia melanocarpa</i> .....	16
3.3.1	Taux de survie.....	16
3.3.2	Hauteur finale.....	16
3.3.3	Croissance.....	17
3.3.4	Évaluation des mauvaises herbes.....	17
3.4	<i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	18
3.4.1	Taux de survie.....	18
3.4.2	Hauteur finale.....	19
3.4.3	Croissance.....	20
3.4.4	Évaluation des mauvaises herbes.....	20
<b>4.</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>22</b>
4.1	Dose fertilisante.....	22
4.2	Mode d'application.....	24
4.3	Paillis.....	24
4.4	Potentiel de production.....	26
4.4.1	<i>Amelanchier alnifolia</i> .....	26
4.4.2	<i>Aronia melanocarpa</i> .....	27
4.4.3	<i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	28

<b>5.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	30
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	32
<b>7.</b>	<b>ANNEXES</b> .....	36

## LISTE DES ANNEXES

---

Annexe 1. Dispositif expérimental à Saint-Bonaventure .....	36
Annexe 2. Emplacement des échantillons pour la profondeur de tourbe .....	37
Annexe 3. Emplacement des sous-échantillons de chaque bloc pour l'analyse chimique .....	38
Annexe 4. Moyenne des variables mesurées pour chaque traitement .....	39
Annexe 5. Analyses de variance et contrastes simples : <i>A. alnifolia</i> .....	40
Annexe 6. Analyses de variance et contrastes simples : <i>A. melanocarpa</i> .....	42
Annexe 7. Analyses de variance et contrastes simple : <i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	44

## **LISTE DES TABLEAUX**

---

Tableau 1. Précipitations pour la station de Saint-Guillaume .....	6
Tableau 2. Description des traitements appliqués à chaque unité expérimentale .....	7
Tableau 3. Hauteur initiale des plants pour chaque espèce .....	8
Tableau 4. Échelle d'évaluation des mauvaises herbes .....	11
Tableau 5. Profondeur moyenne de tourbe pour chaque bloc .....	12
Tableau 6. Caractéristiques chimiques de la tourbe au site expérimental .....	12

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1. <i>Amelanchier alnifolia</i> à maturité.....	2
Figure 2. <i>Aronia melanocarpa</i> à maturité .....	3
Figure 3. <i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> à maturité.....	3
Figure 4. Plantation expérimentale sur tourbière résiduelle à Saint-Bonaventure ....	6
Figure 5. Exemple d'un traitement avec paillis.....	9
Figure 6. Taux de survie pour <i>A. alnifolia</i> .....	13
Figure 7. Hauteur finale pour <i>A. alnifolia</i> .....	14
Figure 8. Croissance pour <i>A. alnifolia</i> .....	14
Figure 9. Symptômes de carence sur un plant d' <i>A. alnifolia</i> .....	15
Figure 10. Évaluation des mauvaises herbes pour <i>A. alnifolia</i> .....	15
Figure 11. Taux de survie pour <i>A. melanocarpa</i> .....	16
Figure 12. Hauteur finale pour <i>A. melanocarpa</i> .....	16
Figure 13. Croissance pour <i>A. melanocarpa</i> .....	17
Figure 14. Évaluation des mauvaises herbes pour <i>A. melanocarpa</i> .....	18
Figure 15. Taux de survie pour <i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	18
Figure 16. Hauteur finale pour <i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	19
Figure 17. Croissance pour <i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	20
Figure 18. Évaluation des mauvaises herbes pour <i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> .....	21
Figure 19. <i>A. melanocarpa</i> – Traitements témoin (T5) et avec paillis (T7).....	22
Figure 20. <i>A. alnifolia</i> – Traitements avec (T2) et sans paillis (T1).....	24
Figure 21. <i>A. alnifolia</i> - Traitement avec paillis (T2).....	26
Figure 22. <i>A. melanocarpa</i> – Traitement avec demi-dose en surface (T4) .....	27
Figure 23. <i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i> - Traitement avec paillis (T2) .....	28

## **1. INTRODUCTION**

---

### **1.1 PORTRAIT DE L'INDUSTRIE DE LA TOURBE AU CANADA**

Le Canada se classe au 1<sup>er</sup> rang mondial pour la production de tourbe horticole, un substrat qui possède d'excellentes propriétés d'aération et de rétention en eau utile (NAWCC, 2001). L'exploitation des tourbières, nécessaire à l'obtention de cette ressource naturelle, est concentrée au sud-est du Québec et au nord-ouest du Nouveau-Brunswick (MRNNB, 2003). Une telle industrie génère plus d'un millier d'emplois directs en régions (NAWCC, 2001).

Les activités d'extraction impliquent toutefois un coût environnemental considérable, puisqu'elles compromettent assurément la pérennité de ce fragile écosystème qu'est la tourbière ombrotrophe. En effet, le retrait de la végétation de surface et le drainage intensif essentiels à l'exploitation vont diminuer de façon importante la recolonisation végétale sur un site abandonné après plusieurs décennies d'exploitation (Rochefort, 2001).

### **1.2 POSSIBILITÉS DE RÉAMÉNAGEMENT SUR TOURBIÈRE RÉSIDUELLE**

L'objectif de la restauration est justement de rétablir les conditions hydrologiques et le couvert végétal initial sur les sites abandonnés (Rochefort, 2001). Certaines limites s'appliquent toutefois à ce procédé. Lorsque la restauration s'avère impossible, le réaménagement des sites peut donc se révéler une alternative potentielle ; ceux-ci sont alors utilisés à d'autres fins. Mentionnons notamment la culture de canneberges en Estonie (Paal et Paal, 2002) et la plantation d'arbres en Irlande (Jones *et al.*, 2003). Au Québec, le 2<sup>e</sup> axe de la *Chaire de recherche industrielle en aménagement des tourbières* vise à évaluer le potentiel de production de différentes espèces fruitières et forestières sur les sites abandonnés (GRET, 2003). La culture sur tourbière résiduelle permettrait ainsi d'améliorer l'esthétique des sites et d'en faire un usage correspondant aux priorités régionales.



Certaines propriétés physico-chimiques de ce milieu particulier sont toutefois considérées comme des facteurs limitants à la culture de petits fruits. Le sol d'une tourbière résiduelle est acide ( $\text{pH} < 4,6$ ) et pauvre en nutriments (Myllis, 1996). La présence d'une nappe phréatique fluctuante combinée à de faibles conductivités hydraulique et thermique (Virvajärvi et Huhta, 1996) peut également causer une anoxie du système racinaire chez plusieurs espèces fruitières (Sands et Mulligan, 1990). D'autre part, les risques de déficit hydrique sont bien réels sur tourbière drainée lors des périodes de basses précipitations (Rytter et *al.*, 1989). Par ailleurs, les sites résiduels seraient plus sensibles au gel printanier à cause de leur basse altitude (Renou et Farrell, 2003). Finalement, l'usage de pesticides peut être proscrit afin d'empêcher tout risque de contamination sur la tourbe aspirée dans le voisinage d'une culture. L'importance relative de ces facteurs sur la survie et la croissance des arbustes fruitiers reste toutefois à évaluer.

### 1.3 OBJECTIFS DU PROJET DE RECHERCHE

1) Le premier objectif de cette expérience est d'évaluer le potentiel de production de trois espèces d'arbustes fruitiers sur tourbière résiduelle. Les espèces ont été choisies en fonction de leur tolérance potentielle aux facteurs limitants susmentionnés.

*Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. est un arbuste fruitier cultivé principalement dans l'Ouest canadien. Le Québec constitue 0,5 % de la production canadienne d'amélanthes (Catling et Small, 2003). Bien que les performances agronomiques de l'amélanthier à feuilles d'aulne ne soient pas très bien connues sous les conditions climatiques du Québec, cet arbuste fruitier présente plusieurs caractéristiques intéressantes pour ce projet : bonne croissance en sols acides, excellente rusticité (Olson et Steeves, 1983) et tolérance à la sécheresse, aux environnements humides ainsi qu'à plusieurs classes texturales (Stushnoff, 1991).



**Figure 1.** *Amelanchier alnifolia* à maturité

*Aronia melanocarpa* (Michx.) Ell., communément appelé l'aronia, est une espèce indigène retrouvée fréquemment dans les tourbières naturelles. Ses baies, qui contiennent beaucoup d'anthocyanes, sont entre autres utilisées pour la fabrication de gelées. Rousseau (2002) précise que cet arbuste est rustique à la zone 3a, qu'il peut croître en sols très humides et qu'il offre une certaine résistance aux insectes et maladies. En 2002, des essais sur tourbière résiduelle avec l'aronia ont d'ailleurs présenté d'excellents résultats en termes de survie et de croissance (Julie Bussières, en préparation).



**Figure 2.** *Aronia melanocarpa* à maturité

*Sambucus nigra* ssp. *canadensis* (L.) R. Bolli ou sureau blanc est également retrouvé à l'état indigène dans les tourbières naturelles au Canada (Small et *al.*, 2004). Ses fruits sont particulièrement prisés pour la fabrication de tartes, gelées et confitures. Cet arbuste fruitier démontre une bonne croissance à un pH variant entre 5,5 et 7,5 (Small et *al.*, 2004). Gilman et Watson (1994) mentionnent que cette espèce tolère les sols mal drainés et la sécheresse. Selon l'USDA (2001), le sureau blanc présente une productivité, une capacité d'adaptation et une facilité d'établissement intéressantes.



**Figure 3.** *Sambucus nigra* ssp. *canadensis* à maturité

2) Le second objectif de cette expérience est de tester l'effet de traitements fertilisants (dose et mode d'application) sur le taux de survie et la croissance des arbustes ainsi que l'incidence de ces traitements sur la présence de mauvaises herbes.

En effet, la plupart des tourbières ombrotrophes sont très pauvres en nutriments et un apport fertilisant en éléments majeurs et en oligo-éléments est nécessaire pour assurer une croissance et un rendement potable des arbustes (Rytter et *al.*, 1989). Le phosphore est

considéré comme l'élément limitant des tourbières ombrotrophes (Niinemets et Kull, 2003) ; une attention particulière doit donc être accordée à cet élément dans la formulation de l'engrais composé.

En considérant les recommandations du CPVQ pour la fertilisation des arbustes à feuilles caduques ainsi que les analyses du substrat tourbeux de Saint-Bonaventure, différentes doses d'engrais 3,4-19-29,2 avaient été précédemment ciblées pour tester le potentiel agronomique de l'aronia sur tourbière résiduelle. Après trois années de croissance, des plants d'aronia fertilisées avec la dose minimale (137,5 g/plant de 3,4-19-29,2) ont présenté le meilleur résultat global avec un taux de survie de 92 %, une hauteur de 77 cm et un diamètre de couronne de 6 083 cm<sup>2</sup> (Julie Bussièrès, en préparation). À la lumière de ces chiffres, une dose comparable à 137,5 g/plant de 3,4-19-29,2 ainsi qu'une demi-dose seront donc privilégiées dans cette expérience pour fertiliser les unités expérimentales, et ce afin de cerner la dose d'engrais optimale.

L'envahissement des mauvaises herbes sur les sites fertilisés est un phénomène commun en réaménagement (Paal et Paal, 2002). La problématique a d'ailleurs été observée sur les plantations d'aronia fertilisées en surface (Julie Bussièrès, en préparation). Dans ce projet de recherche, des applications par surface et par injection seront privilégiées afin d'établir le mode d'application approprié pour minimiser l'envahissement.

3) Le troisième objectif de cette expérience consiste à évaluer l'effet d'un paillis de film polyéthylène noir sur le taux de survie, la croissance des plants et la présence de mauvaises herbes.

Durant les premières années d'établissement, le sureau blanc (Roper et *al.*, 1998) et l'amélanchier (St-Pierre et Hamish, 2001) supportent mal la compétition des mauvaises herbes pour l'eau et les éléments nutritifs. Afin d'effectuer un contrôle efficace, McKay (1997) et St-Pierre (1997) recommandent l'utilisation d'un paillis de film polyéthylène noir pour ces deux espèces. Celui-ci bloque l'énergie solaire nécessaire à l'activité

photosynthétique des mauvaises herbes. Couramment employé pour certaines cultures horticoles dans le but d'obtenir une récolte hâtive et des rendements supérieurs (Hasing et *al.*, 2003), le paillis de plastique noir présente l'avantage d'augmenter la température du sol et de diminuer l'évaporation de l'eau.

Puisqu'il existe de sévères restrictions concernant l'usage de pesticides sur tourbière résiduelle, l'application d'un paillis pour le contrôle des mauvaises herbes s'avère une méthode alternative pour optimiser la régie de culture. Notons cependant que des essais de paillage en sylviculture sur tourbière résiduelle ont favorisé la formation de craquelures dans la tourbe de carex en Irlande (F. Renou, comm. pers.). Il reste donc à déterminer concrètement l'efficacité du traitement en fonction du contrôle des mauvaises herbes et de la croissance des trois espèces fruitières.

#### **1.4 HYPOTHÈSES**

Quelques hypothèses ont été retenues en tenant compte des informations soulevées en 1.3 :

- Les traitements avec doses fertilisantes présenteront une croissance supérieure au traitement témoin.
- Les traitements avec demi-dose fertilisante présenteront une croissance inférieure aux traitements avec une dose fertilisante comparable à celle testée chez l'aronia dans des essais précédents.
- Les traitements avec mode d'application par injection présenteront moins de mauvaises herbes en comparaison aux traitements avec mode d'application en surface.
- Les traitements avec paillis de film polyéthylène noir présenteront un contrôle des mauvaises herbes et une croissance supérieurs aux traitements sans paillis.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

---

### 2.1 DESCRIPTION DU SITE

Les essais ont été réalisés sur une planche abandonnée après extraction de la tourbe, à Saint-Bonaventure (45°58' N, 72°41' O), chez le partenaire industriel Fafard & Frères Ltée. Cette planche, d'une dimension de 22,9 mètres par 210 mètres, a été préalablement égalisée afin d'éliminer les dépressions et de retirer la végétation de surface. Des plantations d'essences forestières, mises en place sur les planches adjacentes en 2000, pourront éventuellement avoir un effet brise-vent sur la plantation d'arbustes fruitiers.



**Figure 4.** Plantation expérimentale sur tourbière résiduelle à Saint-Bonaventure

Les températures moyennes pour l'été 2004 ont été relativement fidèles aux normales de saison. Au contraire, les précipitations ont considérablement varié au cours de l'été, comme en témoigne le tableau suivant.

**Tableau 1.** Précipitations pour la station de Saint-Guillaume

Mois	Précipitations (mm)	Normale (mm)
Mai	82,3	90,4**
Juin	71,8*	103,6**
Juillet	234,4	101,0
Août	110,4	106,2
Septembre	76,8	97,4

\*Valeur basée sur des données incomplètes  
\*\*Normale de la station de Drummondville

(Adapté du Sommaire climatologique du Québec 2004 d'Environnement Québec et du Rapport de données mensuelles 2004 d'Environnement Canada)

## 2.2 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL ET TRAITEMENTS

Le dispositif expérimental de cette plantation de 672 arbustes fruitiers est un plan en tiroir avec espèces regroupées à l'intérieur de quatre blocs complets. On retrouve ainsi trois espèces par bloc, six traitements par espèce et chaque unité expérimentale est constituée de huit plants (annexe 1). L'espacement entre les plants est de 1,5 m sur les rangs et 3 m entre les rangs. Le tableau suivant résume bien les composantes de chacun de ces traitements.

**Tableau 2.** Description des traitements appliqués à chaque unité expérimentale

	<u>Application</u>	<u>Dose par plant</u>	<u>Paillis</u>
T1	En surface	262,4 g de 1,7-9,4-14,4	Non
T2	En surface	262,4 g de 1,7-9,4-14,4	Oui
T3	En surface	131,2 g de 1,7-9,4-14,4	Non
T4	En surface	131,2 g de 1,7-9,4-14,4	Non
T5	Témoin		
T6	Injection	262,4 g de 1,7-9,4-14,4	Non
<u>T7</u>	<u>Injection</u>	<u>262,4 g de 1,7-9,4-14,4</u>	<u>Oui</u>

Bien qu'identiques, les traitements 3 et 4 sont séparés puisque le traitement 4 fera l'objet d'une fertilisation additionnelle au printemps prochain. Cette variable n'étant pas évaluée dans le cadre du projet, les deux traitements seront ici combinés et désignés comme le « traitement 3 », qui comprend huit réplifications plutôt que quatre.

### 2.2.1 Plants

Les plants ont été fournis en caissettes (45 plants par caissette) par deux pépiniéristes : *Pépinière Aiglon Inc.* (aronia, sureau blanc) et *Plantations Vert Forêt* (amélanchier). Les caissettes de chaque espèce présentaient des plants en bon état. Notons cependant un

enracinement moyen chez l'amélanchier, alors que les racines n'étaient pas toujours bien fixées au terreau. Le tableau ci-dessous précise la hauteur initiale des plants pour chaque espèce.

**Tableau 3.** Hauteur initiale des plants pour chaque espèce

<b>Espèce</b>	<b>Hauteur initiale (cm)</b>
<i>A. alnifolia</i>	17,2
<i>A. melanocarpa</i>	44,8
<i>S. nigra</i> ssp. <i>canadensis</i>	14,7

La plantation a été faite les 17 et 18 mai 2004 à l'aide d'un planteur et d'une corde indiquant l'espacement requis entre les huit plants du rang. La carotte de chaque plant a été bien enfoncée dans le trou de plantation afin d'empêcher le soulèvement gélival.

### **2.2.2 Fertilisants**

La fertilisation du site a requis 126 kg d'engrais 1,7-9,4-14,4 à minéralisation lente. Cet engrais composé consiste en un mélange des engrais simples suivants : 4,7 kg d'urée (46-0-0), 91,1 kg de roche phosphatée (0-13-0) et 30,2 kg de muriate de potassium (0-0-60).

Un contenant d'un volume correspondant à 131,2 g a été employé afin de déterminer les doses d'engrais requises pour chaque plant. Pour l'application en surface, l'engrais a été déposé en périphérie du plant, dans un rayon de 10 centimètres. Pour l'application par injection, trois trous de 5 centimètres de profondeur répartis dans un rayon de 10 centimètres ont été creusés à l'aide d'une tige filetée. Après déposition de l'engrais dans les trous, ceux-ci ont été comblés avec de la tourbe. La fertilisation de la plantation s'est déroulée le 19 mai 2004.

### 2.2.3 Paillis

Un paillis de film polyéthylène noir d'une longueur de 12 mètres, d'une largeur de 1,20 mètre et d'une épaisseur de 2,3 mil était nécessaire pour couvrir une seule unité expérimentale. Les paillis ont été fixés au sol à l'aide de crochets de métal. Pour les fins de l'expérience, le paillis a été installé après la plantation et la fertilisation.



**Figure 5.** Exemple d'un traitement avec paillis

### 2.2.4 Entretien de la plantation

Les plants ont été désherbés manuellement le 8 juillet 2004, dans un rayon de 25 centimètres, en prenant bien soin de ne pas déplacer le fertilisant appliqué en surface. De plus, chaque unité expérimentale a été désherbée le 12 août 2004 à l'aide d'un coupe-bordures. Certains plants ont possiblement été endommagés par inadvertance, ce qui a pu diminuer le taux de survie pour certains traitements.

## 2.3 VARIABLES MESURÉES POUR CARACTÉRISER LE SITE

La profondeur de tourbe et sa composition chimique ont été prises le 20 mai 2004. La profondeur de tourbe a été mesurée en enfonçant une tige filetée dans le substrat tourbeux. Le nombre et l'emplacement des échantillons sont précisés à l'annexe 2.

La prise d'échantillons de sol pour analyses chimiques a été réalisée à l'aide d'un échantillonneur nettoyé à l'eau distillée entre chaque opération. Cinq sous-échantillons ont été prélevés pour chaque bloc en prenant soin d'éviter les trois premiers centimètres du sol. Le nombre et l'emplacement des échantillons sont précisés à l'annexe 3. Les échantillons ont été acheminés rapidement au laboratoire de Fafard & Frères Ltée pour obtenir une analyse incluant les éléments suivants :



- pH-eau et pH-tampon
- Matière organique (%)
- Quantités de P-K-Ca (kg/ha)
- Capacité d'échange cationique (cmolc/kg)
- Saturation des bases cationiques K-Ca-Mg (%)

#### **2.4 VARIABLES MESURÉES POUR RÉPONDRE AUX OBJECTIFS**

La survie, la hauteur, ainsi que la présence de mauvaises herbes ont été évaluées le 11 août 2004, soit 3 mois après la plantation, sur les six plants centraux de chaque unité expérimentale.

Pour la survie, notons qu'un plant comportant d'importants symptômes de carence a été considéré vivant, alors qu'un plant sans feuilles ou simplement absent a été considéré mort.

La hauteur finale a été mesurée avec une règle selon le port naturel des plants. Puisque nous avons aussi la hauteur initiale pour chaque plant, il est possible de calculer la croissance de chaque arbuste pour l'été 2004 en calculant (hauteur finale – hauteur initiale). Les différences négatives ont été ramenées à zéro. La croissance pour chaque traitement a été calculée en excluant les arbustes morts.

L'incidence des mauvaises herbes a été évaluée selon des classes de pourcentage de couverture pour chaque unité expérimentale (1,20 mètre par 12 mètres). Le tableau suivant expose les classes utilisées au champ :

**Tableau 4.** Échelle d'évaluation des mauvaises herbes

	<b>% de la superficie occupé par les mauvaises herbes</b>
<b>1</b>	0 à 20
<b>2</b>	20 à 40
<b>3</b>	40 à 60
<b>4</b>	60 à 80
<b>5</b>	80 à 100

Les variables mesurées et calculées (survie, hauteur finale, croissance, incidence des mauvaises herbes) ont été analysées séparément pour chaque espèce, à l'aide d'analyses de variance avec plan en blocs complets aléatoires. Des contrastes simples a priori, i.e. déterminés lors de la planification de l'expérience, ont été utilisés pour déterminer les différences entre groupes de traitements. Voici une brève description des contrastes simples :

- Mode d'application : en surface (T1-T2) vs par injection (T6-T7)
- Dose d'engrais : 262,4 g/plant (T1) vs 131,2 g/plant (T3)
- Présence de paillis : avec (T2-T7) vs sans paillis (T1-T6)
- Mode d'application sans paillis : en surface (T1) vs par injection (T6)
- Traitement témoin (T5) vs traitements fertilisés (T1-T2-T3-T6-T7)

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de la procédure GLM de SAS (SAS Institute Inc., 1998). L'homogénéité des variances a été vérifiée, mais aucune variable n'a nécessité de transformation. Le niveau de signification pour tester l'effet des traitement a été fixé à  $P=0,05$ .

### 3. RÉSULTATS

---

#### 3.1 CARACTÉRISATION DU SITE

Les deux tableaux suivants présentent la profondeur de tourbe et l'analyse chimique du site expérimental. Pour chaque test de l'analyse Mehlich III, les intervalles représentent la variabilité observée entre les blocs.

**Tableau 5.** Profondeur moyenne de tourbe pour chaque bloc

	Profondeur moyenne de tourbe (cm)
<b>Bloc 1</b>	31,9
<b>Bloc 2</b>	34,3
<b>Bloc 3</b>	36,4
<b>Bloc 4</b>	30,8
<b>Moyenne</b>	33,4

**Tableau 6.** Caractéristiques chimiques de la tourbe au site expérimental (Tiré du Rapport d'analyse du service technique chez Fafard et Frères Ltée. ; approuvé par Juana Elustundo, agronome)

Test	Échantillon
pH-eau	3,7 – 4,0
pH-tampon	4,5 – 4,8
Matière organique (%)	91,8 – 94,6
Phosphore (kg/ha)	1,9 – 3,8
Potassium (kg/ha)	86,3 – 208,0
Calcium (kg/ha)	9 675,1 – 11 122,5
Magnésium (kg/ha)	1 263,9 – 1 429,8
Capacité d'échange cationique (cmolc/kg)	52,8 – 56,1
Saturation des bases cationiques (%)	
Potassium	0,2 – 0,4
Calcium	40,3 – 44,2
Magnésium	8,4 – 10,1

---

## 3.2 AMELANCHIER ALNIFOLIA

Afin d'avoir une compréhension exhaustive des résultats pour chaque espèce, il peut être intéressant de se référer à l'annexe 4 qui contient les moyennes des variables (survie, hauteur, croissance, mauvaises herbes) pour chaque traitement. Les annexes 5, 6 et 7 présentent quant à eux les analyses de variance et les contrastes simples entre traitements.

### 3.2.1 Taux de survie

Les traitements n'ont pas influencé le taux de survie chez l'amélanchier à feuilles d'aulne ( $P=0,09$ ). *A. alnifolia* a obtenu une survie moyenne de 96 % pour l'ensemble des traitements. Par contre, les contrastes laissent penser que le mode d'application du fertilisant a eu un certain effet ( $P=0,04$ ), les traitements avec injection ayant un taux de survie légèrement plus élevé que ceux avec fertilisation appliquée en surface.

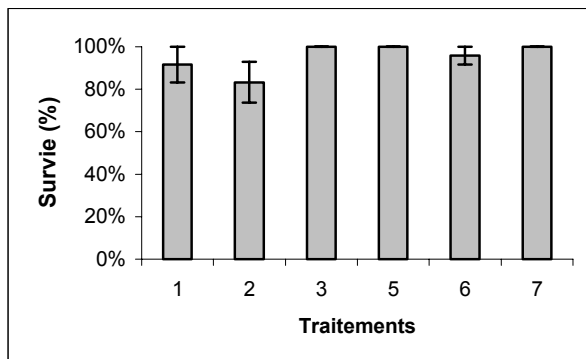
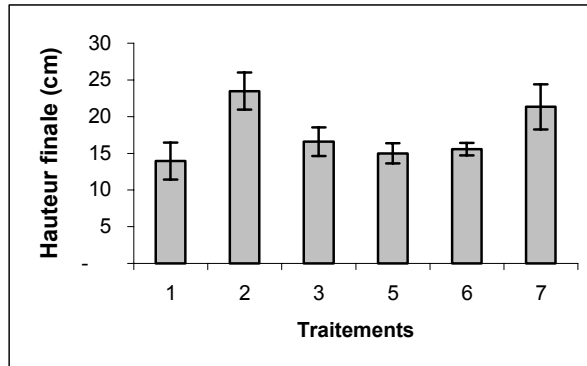


Figure 6. Taux de survie pour *A. alnifolia*

### 3.2.2 Hauteur finale

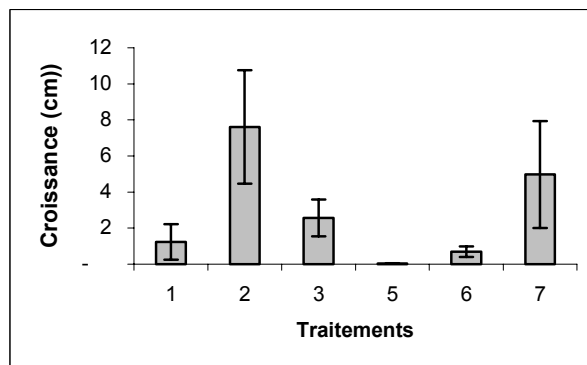
La hauteur finale est influencée par les traitements ( $P=0,009$ ). On constate que les traitements avec paillis (T2–23,5 cm et T7–21,3 cm) présentent des hauteurs supérieures aux traitements sans paillis (T1–13,9 cm et T6–15,6 cm ;  $P=0,006$ ). Par contre, les doses de fertilisant et le mode d'application n'ont pas d'effet sur la hauteur des plants d'amélanchier.



**Figure 7.** Hauteur finale pour *A. alnifolia*

### 3.2.3 Croissance

La croissance de l'amélanchier est influencée par les traitements ( $P=0,025$ ). Tout comme pour la hauteur finale, les traitements avec paillis (T2-7,6 cm et T7-5,0 cm) ont démontré la meilleure croissance, comparativement aux traitements sans paillis (T1-1,2 cm et T6-0,7 cm ;  $P=0,0034$ ). Encore une fois, la croissance n'est toutefois pas influencée par la dose et le mode d'application du fertilisant.



**Figure 8.** Croissance pour *A. alnifolia*

La croissance pour cette espèce reste toutefois réduite, comme en témoignent les résultats de la figure 8. Plusieurs de ces résultats ont d'ailleurs été ramenés à zéro lors du calcul

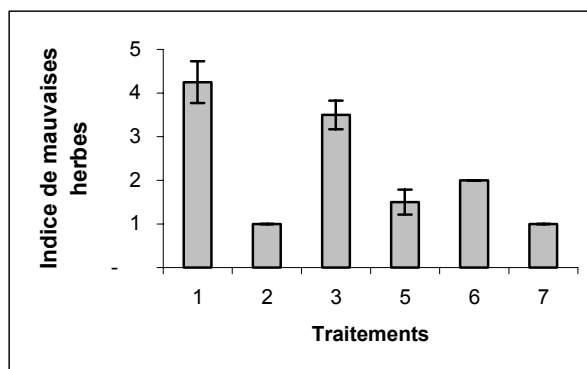
(hauteur finale – hauteur initiale). De plus, la majorité des plants ont présenté de sévères symptômes de carence durant l'été 2004 ; jaunissement ou coloration mauve du feuillage, tissus foliaires nécrosés et perte de feuilles.



**Figure 9.** Symptômes de carence sur un plant d'*A. alnifolia*

### 3.2.4 Évaluation des mauvaises herbes

Les traitements avec paillis ont l'indice 1, soit moins de 20 % de couverture par les mauvaises herbes. D'autre part, les traitements avec application en surface et sans paillis ont des indices élevés (T1–4,25 cm et T3–3,50 cm). La présence de mauvaises herbes est fortement influencée par les traitements ( $P < 0,0001$ ) et pratiquement tous les contrastes simples sont significatifs. Seules les deux doses d'engrais n'ont pas eu d'influence sur la présence de mauvaises herbes. C'est donc dire que les traitements avec application par injection (T6–T7) comportent moins de mauvaises herbes que les traitements avec application en surface (T1–T2). De plus, les traitements avec paillis (T2–T7) ont eux aussi moins de mauvaises herbes que les traitements sans paillis (T1–T6).



L'indice de chaque traitement représente la moyenne des indices pour leurs unités expérimentales respectives.

**Figure 10.** Évaluation des mauvaises herbes pour *A. alnifolia*

### 3.3 ARONIA MELANOCARPA

#### 3.3.1 Taux de survie

Les traitements n'ont pas influencé la survie chez l'aronia ( $P=0,8$ ). L'espèce obtient d'excellents résultats au niveau de la survie, puisque le plus faible taux est de 98 % pour le traitement 3.

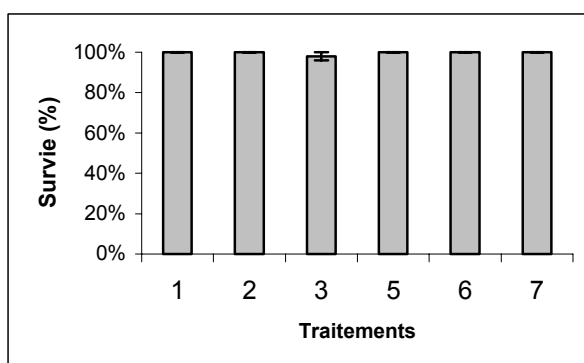


Figure 11. Taux de survie pour *A. melanocarpa*

#### 3.3.2 Hauteur finale

Les traitements n'ont pas influencé la hauteur finale chez l'aronia ( $P=0,3$ ). La hauteur finale chez cette espèce est relativement homogène, variant entre 49,7 cm et 54,7 cm.

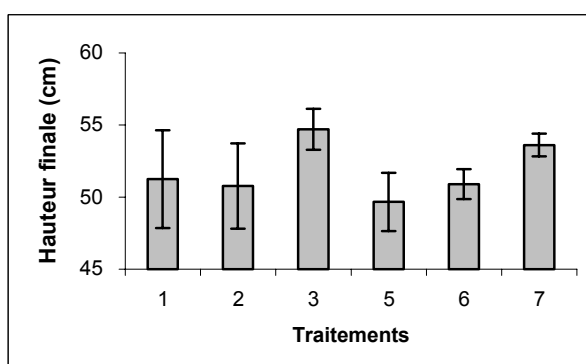


Figure 12. Hauteur finale pour *A. melanocarpa*

### 3.3.3 Croissance

Même s'il n'y a aucune différence visible au niveau de la hauteur finale, la croissance de l'aronia est influencée par les traitements ( $P=0,0008$ ). Les plus importantes croissances ont été observées pour les traitements 3 (9,7 cm) et 7 (10,3 cm), alors que le traitement témoin a grandi en moyenne de 2,5 cm. Il n'y a toutefois qu'un seul contraste simple concluant ; le traitement témoin a une croissance significativement inférieure ( $P=0,0010$ ) aux autres traitements. Ainsi, la croissance est comparable peu importe la dose fertilisante et le mode d'application. L'utilisation d'un paillis ne procure également aucun avantage sur cette variable.

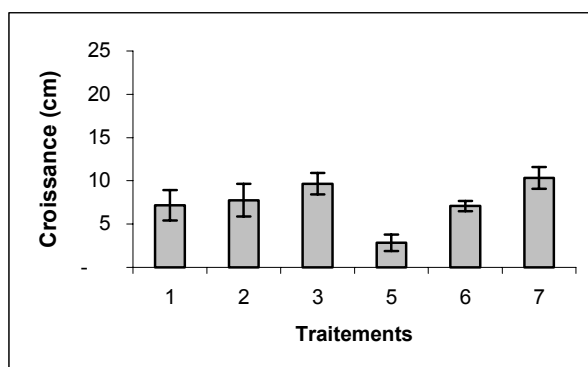
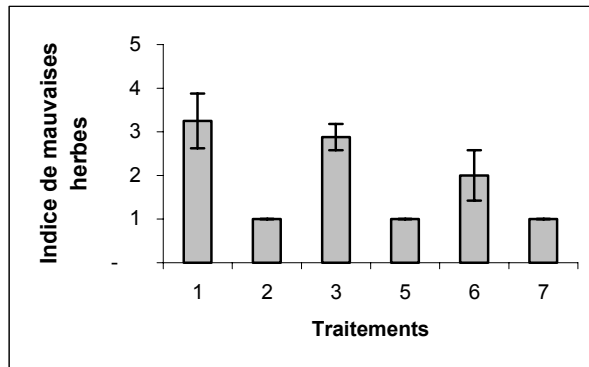


Figure 13. Croissance pour *A. melanocarpa*

### 3.3.4 Évaluation des mauvaises herbes

La présence de mauvaises herbes est fortement influencée par les traitements ( $P=0,0006$ ). Les traitements avec paillis (T2–T7) présentent moins de mauvaises herbes que les traitements sans paillis (T1–T6). Au niveau du mode d'application, les traitements avec application en surface (T1–T2) ne sont pas significativement différents ( $P=0,1$ ) des traitements avec injection. Par contre, lorsqu'on compare le mode d'application uniquement pour les traitements sans paillis (T1 – T6), l'injection des engrais limite la prolifération des mauvaises herbes ( $P=0,04$ ).



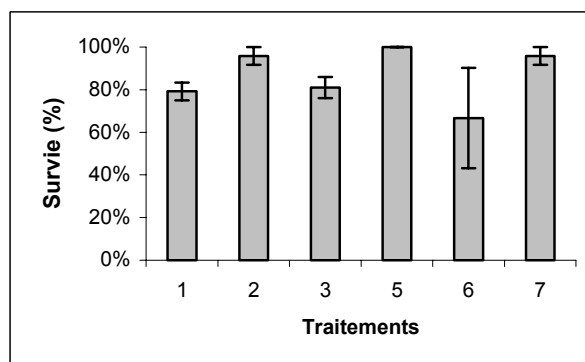


**Figure 14.** Évaluation des mauvaises herbes pour *A. melanocarpa*

### 3.4 *SAMBUCUS NIGRA* SUBSP. *CANADENSIS*

#### 3.4.1 Taux de survie

À première vue, le pire taux de survie est celui du traitement 6, avec 67 %. Il faut cependant noter que le traitement 6 du bloc 1 a été complètement détruit, possiblement par le passage d'une tondeuse. Si l'on exclut ce traitement et que l'on calcule la moyenne sur trois blocs plutôt que quatre, le taux de survie correspond alors à 88 %. L'analyse de variance a également été calculée avec trois blocs afin d'être conforme à la réalité. Dans ce cas, l'application d'un paillis améliore le taux de survie chez le sureau blanc ( $P=0,03$ )



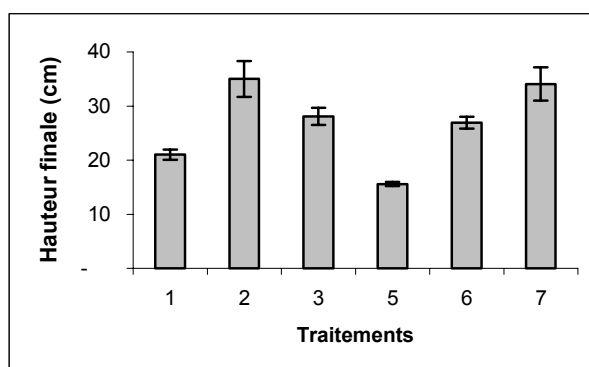
**Figure 15.** Taux de survie pour *S. nigra* ssp. *canadensis*

### 3.4.2 Hauteur finale

La hauteur finale du sureau blanc est fortement influencée par les traitements ( $P < 0,0001$ ). Pour la première fois, la dose d'engrais appliquée a un effet significatif ( $P= 0,01$ ) sur la hauteur finale. Dans ce cas, c'est le traitement avec 131,2 g/plant (T3) qui confère aux arbustes une hauteur finale supérieure, et non le traitement avec la dose la plus élevée (T1). D'autre part, les traitements avec paillis (T2–T7) présentent une meilleure croissance que les traitements sans paillis (T1–T6).

De plus, les traitements avec application en surface sont significativement différents des traitements avec injection, mais seulement dans le cas où aucun paillis n'est appliqué (T1 vs T6;  $P=0,0439$ ). Ainsi, l'injection aurait un effet positif sur la hauteur finale du sureau blanc en absence de paillis.

Finalement, il est à noter que le traitement témoin a une hauteur finale de 15,6 cm, hauteur significativement inférieure ( $P < 0,0001$ ) aux autres traitements, ce qui témoigne de la nécessité d'optimiser la régie de culture pour favoriser la croissance.



**Figure 16.** Hauteur finale pour *S. nigra ssp. canadensis*

### 3.4.3 Croissance

La croissance du sureau blanc est influencée par les traitements ( $P < 0,0001$ ). Les traitements avec paillis (T2–21,4 cm et T7–20,5 cm) ont une croissance nettement supérieure aux traitements sans paillis (T1–6,9 cm et T6–9,9 cm).

Tout comme pour la hauteur finale, la dose d'engrais appliquée a un effet significatif ( $P=0,01$ ) sur la croissance. C'est également le traitement avec 131,2 g/plant (T3) qui confère aux arbustes une croissance supérieure, et non le traitement avec la dose la plus élevée (T1).

Contrairement à la hauteur finale, le mode d'application n'influence pas la croissance de cette espèce. Le traitement témoin présente quant à lui une croissance d'à peine 1,7 cm, ce qui est significativement inférieur ( $P < 0,0001$ ) aux autres traitements.

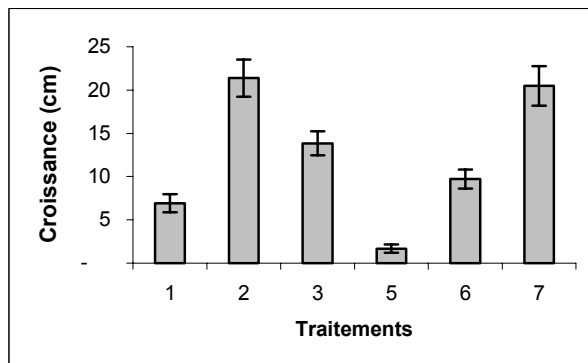


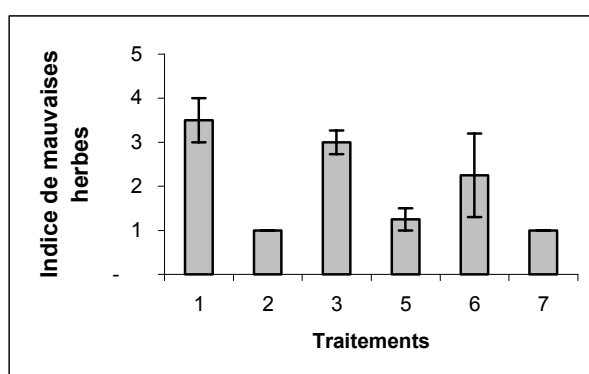
Figure 17. Croissance pour *S. nigra ssp. canadensis*

### 3.4.4 Évaluation des mauvaises herbes

Chez cette espèce, l'incidence des mauvaises herbes est fortement influencée par les traitements ( $P < 0,0001$ ). Les traitements avec paillis ont l'indice 1 alors que les traitements avec dose appliquée en surface ont l'indice 3,50 (T1) et 3,00 (T3). Les traitements avec

paillis (T2–T7) présentent significativement moins de mauvaises herbes que les traitements sans paillis (T1–T6).

Les traitements avec application en surface (T1–T2) ne sont pas significativement différents ( $P=0,1$ ) des traitements avec injection (T6–T7). Lorsqu'on compare le mode d'application uniquement pour les traitements avec dose et sans paillis (T1–T6), l'injection diminue ( $P=0,04$ ) la présence des mauvaises herbes.



**Figure 18.** Évaluation des mauvaises herbes pour *S. nigra* ssp. *canadensis*

## 4. DISCUSSION

---

### 4.1 DOSE FERTILISANTE

Les essais au champ chez l'amélanchier à feuilles d'aulne n'ont démontré aucune différence significative entre les traitements avec demi-dose (131,2 g/plant) et les traitements avec dose (262,4 g/plant). Le traitement témoin n'est également pas significativement différent des cinq autres traitements en terme de croissance. Ces résultats ne justifient donc pas la fertilisation de *A. alnifolia* et réfutent ainsi les deux premières hypothèses du travail pour cette espèce.

Le traitement témoin pour *A. melanocarpa* et *S. nigra* ssp. *canadensis* a obtenu une croissance significativement inférieure aux autres traitements, ce qui confirme la nécessité de fertiliser ces deux espèces. Pour l'aronia, aucune différence significative n'a été établie entre la dose et la demi-dose. Pour le sureau blanc, la demi-dose a favorisé une hauteur finale et une croissance supérieure. Dans les deux cas, la quantité d'engrais appliqué n'a pas eu d'effet sur l'incidence de mauvaises herbes. La demi-dose de 131,2 g/plant peut donc être recommandée, puisqu'elle assure une croissance égale voire supérieure ainsi qu'une économie de fertilisants.



**Figure 19.** *A. melanocarpa* – Traitements témoin (T5) et avec paillis (T7)

En sols sableux, Jeppsson (2000) recommande l'apport annuel de 50 kg/ha de N, 101 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O afin d'obtenir une croissance, un rendement en fruits et une quantité d'anthocyanes optimales chez l'aronia. Roper et al. (1998) soulignent quant à eux la nécessité d'appliquer annuellement de l'azote sous forme d'urée, de sulfate d'ammonium ou de nitrate d'ammonium pour favoriser la croissance végétative du sureau blanc.

Dans cette expérience, l'apport de 131,2 g/plant correspond à 4,9 kg/ha de N, 27,1 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 41,6 kg /ha de K<sub>2</sub>O. Les recommandations précédentes sont donc difficilement applicables, puisque les propriétés physico-chimiques d'une tourbière résiduelle contrastent fortement avec celles d'un sol minéral. Selon Renou et Farrell (2003), la minéralisation de l'azote organique serait suffisante pour subvenir aux besoins d'essences forestières plantées sur des sites abandonnés. D'autre part, l'analyse Mehlich III a mis en évidence la faible quantité de phosphore présente dans le substrat tourbeux. Puisque cet élément est limitant dans les tourbières ombrotrophes (Niinemets et Kull, 2003) et que les recommandations de Jeppsson (2000) sont supérieures aux quantités utilisées dans l'expérience, il pourrait être intéressant de faire d'autres essais avec une formulation plus élevée en phosphore.

Une analyse foliaire chez *Picea sitchensis* a démontré la présence de carences en azote, phosphore et potassium cinq ans après plantation sur tourbière résiduelle (Renou et Farrell, 2003). Afin de pallier à cette situation potentielle, une analyse foliaire des arbustes fruitiers devrait être effectuée pour corriger la dose et la formulation d'engrais à appliquer. Selon ces résultats d'analyse, une fertilisation annuelle pourrait être expérimentée pour les plants d'aronia et de sureau blanc afin de favoriser une bonne croissance végétative et une récolte en fruits soutenue dans le futur.

Renou et al. (2000) ont également soulevé des interrogations concernant les risques de lessivage du phosphore sur tourbière résiduelle. Bien que cette problématique n'ait pas été évaluée directement dans l'expérience, des engrais simples à minéralisation lente ont été choisis afin de favoriser un effet fertilisant de longue durée et de minimiser les risques de lessivage des éléments. Renou et Farrell (2003) ont également observé qu'un fractionnement de la dose d'engrais diminue la présence d'éléments dans l'eau ainsi que la présence de mauvaises herbes sur le site ; un volet expérimental pourrait être développé à cet effet dans le futur.

## 4.2 MODE D'APPLICATION

Chez *A. alnifolia*, l'application par injection a légèrement augmenté le taux de survie et elle a été plus efficace que l'application en surface pour minimiser la présence de mauvaises herbes. Pour le sureau blanc et l'aronia, l'injection a diminué l'incidence des mauvaises herbes en absence de paillis. En tenant compte de ces éléments, l'application par injection pourrait être recommandée pour le contrôle de mauvaises herbes, et ce uniquement en absence de paillis.

D'autre part, la tourbière résiduelle comporte une faible conductivité hydraulique, si bien qu'un important ruissellement peut être observée suite à de fortes précipitations. Un tel phénomène risque de lessiver les engrais appliqués. Par conséquent, il serait intéressant d'évaluer l'efficacité des modes d'application à limiter le déplacement des engrais. Des tests additionnels pourront être effectués dans le futur pour confirmer l'effet du mode d'application sur les mauvaises herbes à plus long terme.

## 4.3 PAILLIS

Le paillis de film polyéthylène noir a exercé un excellent contrôle sur les mauvaises herbes pour les trois espèces fruitières ; tous les traitements couverts d'un paillis ont présenté l'indice 1, soit un pourcentage de couverture inférieur à 20 %. Chez l'amélanchier à feuilles d'aulne et le sureau blanc, la présence du paillis a également eu un impact considérable sur la hauteur finale et la croissance des plants. La figure 20 démontre de façon éloquent la différence entre traitements avec et sans paillis.

Ces résultats abondent dans le sens de la littérature scientifique. En effet, St-Pierre et Hamish (2001) précisent que l'*A. alnifolia*



**Figure 20.** *A. alnifolia* – Traitements avec (T2) et sans paillis (T1)

croît et s'établit plus lentement si des mauvaises herbes lui font compétition. D'autre part, Agriculture et Agroalimentaire Canada (2003) souligne que « [...] la croissance et la survie des plants (de sureau blanc) augmentent considérablement lorsqu'ils n'ont pas besoin de rivaliser avec les mauvaises herbes ».

Pour l'aronia, le paillis n'a pas causé de différence significative au niveau de la hauteur finale et de la croissance des plants. C'est donc dire que cette espèce tolère bien les mauvaises herbes, comme l'a déjà mentionné Rousseau (2002).

Considérant les résultats obtenus, la pose d'un paillis de film polyéthylène noir est donc recommandée pour l'amélanchier à feuilles d'aulne et le sureau blanc. L'effet du paillis sur le rendements en fruits des trois espèces pourra être précisé dans les prochaines années.

L'usage de pesticides est souvent proscrit afin d'empêcher tout risque de contamination sur la tourbe aspirée dans le voisinage de la culture. De plus, les conditions venteuses fréquemment retrouvées sur tourbière résiduelle sont peu propices à l'application de pesticides. Les herbicides présentent également une efficacité réduite sur les sols comportant un taux élevé de matière organique (Renou et Farrell, 2003). Par conséquent, le paillis de film polyéthylène noir s'avère une option intéressante sur tourbière résiduelle. Les craquelures observées sur la tourbe de carex en Irlande (F. Renou, comm. pers.) n'ont pas été décelées chez les traitements avec paillis. L'importante pluviométrie de l'été 2004 et les propriétés différentes de la tourbe de sphaigne du Québec ont pu expliquer cette différence.

Plusieurs cultures horticoles comme la fraise, le concombre et le poivron bénéficient de la présence d'un paillis (Hasing et *al.*, 2003). Celui-ci contrôle la présence des mauvaises herbes et par le fait même augmente l'efficacité au niveau de l'utilisation des fertilisants par l'espèce en cause (Truax et Gagnon, 1993). Sanders (2001) mentionne que le paillis augmente également la température du sol par transmission de chaleur, ce qui favorise une croissance rapide des plants. Les sols tourbeux comportent une faible conductivité



thermique et tardent souvent à se réchauffer au printemps (Virvajärvi et Huhta, 1996) ; l'augmentation de température du sol causée par le paillis est donc une raison potentielle expliquant les résultats obtenus dans ce projet de recherche.

Il sera possible d'évaluer la rentabilité économique d'une telle pratique culturale en observant le rendement fruitier des arbustes dans quelques années. Si l'on désire rehausser la qualité esthétique d'un site sans réels égards au rendement fruitier de la plantation, une alternative économique serait l'utilisation d'espèces résistantes aux mauvaises herbes comme l'aronia ou l'application des fertilisants par injection.

#### 4.4 POTENTIEL DE PRODUCTION

##### 4.4.1 *Amelanchier alnifolia*

Dans cette expérience, *A. alnifolia* a présenté un excellent taux de survie. Par contre, la croissance végétative des plants a été minime. Les meilleurs résultats ont été obtenus pour les traitements avec paillis (7,6 cm et 5,0 cm), alors que Zatylny et al. (2002) ont observé une croissance annuelle moyenne variant entre 20 et 40 cm selon les cultivars d'*A. alnifolia*. Il faut toutefois préciser que ces derniers résultats ont été mesurés à partir de la 2<sup>e</sup> année d'implantation sur un site comportant une étroite régie de culture.



**Figure 21.** *A. alnifolia* – Traitement avec paillis (T2)

L'amélanchier à feuilles d'aulne nécessite habituellement deux à trois années de croissance végétative soutenue afin d'atteindre une taille minimale et ainsi débiter sa production fruitière (St-Pierre, 1997). La hauteur finale des plants après l'été 2004 laisse donc présager une juvénilité prolongée et un important retard de la mise à fruit. De plus, la piètre apparence des plants et les nombreux symptômes de carence nous laissent croire que cette espèce est peu adaptée aux conditions adverses présentes sur tourbière résiduelle. Par

exemple, la présence d'eau stagnante sur le site a pu causer une diminution de l'assimilation des éléments majeurs. Bien que *A. alnifolia* tolère une certaine acidité du sol (pH de 5 à 8), le faible pH du site de recherche (pH de 3,7 à 4,0) a possiblement retardé le développement de cette plante (St-Pierre, 1997). L'enracinement moyen des plants en multicellules est un autre facteur qui a pu nuire à la croissance de cette espèce fruitière. Les résultats obtenus poussent à conclure au faible potentiel de production de l'amélanchier à feuilles d'aulne sur tourbière résiduelle. La croissance et le rendement en fruits des prochaines années seront toutefois déterminants dans l'évaluation du potentiel agronomique de *A. alnifolia*. D'autre part, *Amelanchier Bartramiana* est une espèce indigène aux fruits savoureux qui, selon Rousseau et Bergeron (2003), comporte un bon potentiel commercial. Puisque cet arbuste fruitier est retrouvé dans les tourbières naturelles, il serait intéressant d'effectuer des essais sur un site abandonné afin d'évaluer le potentiel agronomique de cette espèce.

#### 4.4.2 *Aronia melanocarpa*

L'aronia a démontré d'excellents taux de survie, le plus faible étant de 98 %. La croissance végétative moyenne a été de 8,4 cm pour tous les traitements, en excluant le traitement témoin. Cela n'est toutefois pas comparable au maximum de 25 cm établi dans la littérature scientifique (MSUE, 1999a).

Il ne faut toutefois pas analyser ces résultats de façon hâtive. En effet, des plants d'aronia établis en 2000 avec 137,5 g/plant de 3,4-19-29,2 ont présenté une hauteur moyenne de 77 cm après trois années de croissance, ce qui est comparable au résultat de 62 cm obtenu par Jeppson (2000) sur sol minéral. Cependant, le rendement fruitier sur tourbière résiduelle était fortement inférieur (19,8 g/plant) à celui obtenu par



**Figure 22.** *A. melanocarpa* – Traitement avec demi-dose en surface (T4)

Jeppson (440 g/plant). Ce dernier constat renforce donc la nécessité d'un apport annuel de fertilisants afin de favoriser une production fruitière plus soutenue.

L'aspect le plus intéressant de *A. melanocarpa* est probablement sa résistance aux mauvaises herbes ; la présence de paillis n'a causé aucune différence significative au niveau de la hauteur finale et de la croissance chez l'aronia. Son taux de survie élevé, sa croissance potable, sa résistance aux mauvaises herbes, l'excellent état sanitaire des plants et le succès obtenu avec la plantation précédente font de l'aronia un choix potentiellement intéressant pour le réaménagement d'une tourbière résiduelle. Ses menues exigences culturales (Finn, 1999) constituent un avantage indéniable pour croître dans ce milieu de culture aux conditions adverses. Tout comme l'amélanchier à feuilles d'aulne, la croissance et le rendement en fruits des prochaines années seront déterminants dans l'évaluation du potentiel agronomique de *A. melanocarpa*.

#### 4.4.3 *Sambucus nigra* ssp. *canadensis*

Le sureau blanc a obtenu un taux de survie de 96 % et une croissance d'approximativement 21 cm chez les traitements avec paillis. Dans la littérature scientifique, on mentionne que cette espèce croît habituellement d'environ 45 cm par année (MSUE, 1999b) pour atteindre une hauteur finale variant entre 1 et 4 m (Small et al., 2004). Les mesures des prochaines années permettront d'observer l'évolution de la croissance des plants, pour ainsi mieux définir le potentiel agronomique de l'espèce.



Wazbinska et Puzcel (2002) ont observé que les cultivars de sureau blanc plantés en sol pauvre et acide (pH de 4,7) produisent moins d'ombelles et de fruits. Il est donc plausible de croire que ces conditions de culture affecteront également sa croissance végétative. La croissance du sureau blanc a

**Figure 23.** *S. nigra* ssp. *canadensis* – Traitement avec paillis (T2)

quand même été la plus importante chez les trois espèces testées, ce qui fait de *S. nigra* ssp. *canadensis* un choix potentiellement intéressant pour le réaménagement d'une tourbière résiduelle.

## 5. CONCLUSION

---

À la lumière des résultats obtenus après une année de croissance, *A. melanocarpa* et *S. nigra* ssp. *canadensis* sont les deux espèces qui ont présenté le meilleur potentiel de production dans l'optique d'un réaménagement sur tourbière résiduelle. Le piètre état des plants et la croissance inférieure chez *A. alnifolia* indiquent possiblement un faible potentiel agronomique sur tourbière résiduelle. C'est également la seule espèce dont les traitements avec doses fertilisantes n'ont causé aucune différence significative au niveau de la croissance en comparaison au traitement témoin.

Selon cette expérience, l'application d'une demi-dose fertilisante (131,2 g de 1,7-9,4-14,4) donne des résultats équivalents voire supérieurs à une dose plus élevée au niveau de la croissance selon l'espèce en cause. Cela réfute ainsi l'hypothèse initiale voulant que les traitements avec demi-dose soient moins efficaces.

Seul l'amélanchier à feuilles d'aulne a vraiment bénéficié de l'injection des engrais en absence de paillis avec une diminution de l'incidence de mauvaises herbes et une augmentation du taux de survie. Chez le sureau blanc et l'aronia, l'application par injection n'a eu un effet significatif que sur les traitements sans paillis, ce qui réfute l'hypothèse initiale voulant qu'il y ait toujours moins de mauvaises herbes sur les traitements avec injection. Chez ces deux espèces, ce mode d'application pourrait donc être utilisé en l'absence de paillis dans l'unique but de réduire la présence de mauvaises herbes.

Les traitements avec paillis de film polyéthylène noir ont présenté un contrôle des mauvaises herbes et une croissance supérieurs aux traitements sans paillis chez *A. alnifolia* et *S. nigra* ssp. *canadensis*. L'aronia a quant à lui bénéficié du paillis au niveau du contrôle des mauvaises herbes seulement. De plus, la pose de paillis est beaucoup plus efficace que l'injection des fertilisants pour diminuer l'incidence des mauvaises herbes. Il reste cependant à évaluer si cette pratique culturale est rentable économiquement dans le contexte particulier de réaménagement des tourbières résiduelles.

Il sera très important d'effectuer un suivi assidu de la plantation expérimentale dans les prochaines années, les mesures de la première saison étant insuffisantes pour émettre des recommandations finales. Il faudra donc réévaluer l'efficacité des traitements et le potentiel agronomique de chaque espèce à l'aide de mesures additionnelles comme le diamètre de la couronne et le rendements en fruits.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

---

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). 2003 (Page consultée le 28 octobre 2004). *Le Bulletin bimensuel : Faits nouveaux dans la production et l'utilisation des petits fruits*. [En ligne] Adresse URL : [http://www.agr.gc.ca/mad-dam/f/bulletinf/v16f/v16n21\\_f.htm](http://www.agr.gc.ca/mad-dam/f/bulletinf/v16f/v16n21_f.htm).

Catling, P.M. et Small, E. 2003. Poorly known economic plants of Canada – 37. Saskatoon, *Amelanchier alnifolia* – Canada's National Fruit? *The Canadian Botanical Association Bulletin*. 36 : 21-25.

Finn, C. 1999. Temperate Berry Crops. Dans *Perspectives on new crops and new uses*. Janick, J. (éd.). Alexandria (VA) : ASHS Press. 11 p.

Gilman, E.F. et Watson, D.G. 1994. *Sambucus canadensis* : American elder. University of Florida. Fact Sheet ST-508. 3 p.

Groupe de recherche en écologie des tourbières (GRET). 2003 (Page consultée le 10 octobre 2004). *Chaire industrielle de recherche en aménagement des tourbières*. [En ligne]. Adresse URL : [http://www.gret-perg.ulaval.ca/fr\\_chaire.html](http://www.gret-perg.ulaval.ca/fr_chaire.html)

Hasing, J.E., Motsenbocker, C.E. et Monlezun, C.J. 2004. Agroeconomic effect of soil solarization on fall-planted lettuce (*Lactuca sativa*). *Scientia Horticulturae*. 101: 223-233.

Jeppsson, N. 2000. The effects of fertilizer rate on vegetative growth, yield and fruit quality, with special respect to pigments, in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) cv. 'Viking'. *Scientia horticulturae*. 83 : 127-137.

Jones, S.M., Renou, F. et Farrell, E.P. 2003 (Page consultée le 10 octobre 2004). *Environmental Resource Management : Research programme to develop a forest resource on industrial cutaway peatland in the midlands of Ireland*. [En ligne]. Adresse URL : [http://www.ucd.ie/agri/html/homepage/research\\_96\\_99/research\\_1998\\_99/ERM/ERM09.html](http://www.ucd.ie/agri/html/homepage/research_96_99/research_1998_99/ERM/ERM09.html)

McKay, S. 2001. Demand increasing for aronia and elderberry in North America. Dans *New York Fruit Quarterly*. Robinson, T. et Hoying, S. (éd.). New York : New York State Horticultural Society. 3 : 5-7.

Michigan State University Extension (MSUE). 1999a (Page consultée le 22 novembre 2004). *Ornamental Plants plus version 3.0 – Aronia melanocarpa*. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.msue.msu.edu/msue/imp/modzz/00000145.html>

Michigan State University Extension (MSUE). 1999b (Page consultée le 22 novembre 2004). *Ornamental Plants plus version 3.0 – Sambucus canadensis*. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.msue.msu.edu/msue/imp/modzz/00001314.html>

Ministère des Ressources Naturelles du Nouveau-Brunswick (MRNNB). 2003 (Page consultée le 8 octobre 2004). *Information sur l'industrie de la tourbe*. [En ligne] Adresse URL : [http://www.gnb.ca/0078/minerals/Peat\\_industry\\_review\\_2003-f.pdf](http://www.gnb.ca/0078/minerals/Peat_industry_review_2003-f.pdf)

Myllis, M. 1996. Agriculture on peatlands. Dans *Peatlands in Finland*. Vasander, H. (éd.). Helsinki (Finlande). pp. 64-71.

North American Wetlands Conservation Council (NAWCC). 2001. *Canadian Peat Harvesting and the Environment*. 2<sup>e</sup> édition. Daigle, J.-Y. et Gautreau-Daigle, H. (éd.). Sustainable Wetlands, Issue Paper no 2001-1, 41 p.

Niinemets, Ü. et Kull, K. 2003. Leaf structure vs. nutrient relationships vary with soil conditions in temperate shrubs and trees. *Acta oecologica*. 24 : 209-219.

Olson, A.R. et Steeves, T.A. 1983. Frost damage in flowers and immature fruits of *Amelanchier alnifolia* Nutt. (Maloideae). *Canadian Journal of Plant Science*. 63 : 461-466.

Paal, T. et Paal, J. 2002. Rehabilitation of milled peat areas by cranberry (*Oxycoccus palustris* L.) plantations. Dans *Peat in horticulture: quality and environmental challenges. Pärnu, Estonie (3-6 septembre 2002)*. Schmilewski, G. et Rocherfort, L. (éd.). Pärnu (Estonie) : Proceedings of the International Peat Symposium. 2 p.

Renou, F. et Farrell, E.P. 2003 (Page consultée le 25 septembre 2004). *Reclaiming peatlands for forestry: the Irish experience*. [En ligne]. Adresse URL : [http://www.ucd.ie/ferg/Research/Projects/BOGFOR/L1635\\_C34.pdf](http://www.ucd.ie/ferg/Research/Projects/BOGFOR/L1635_C34.pdf)

Renou, F., Jones, S.M. et Farrell, E.P. 2000. Leaching of phosphorus fertiliser applied on cutaway peatland forests recently established in central Ireland. Dans *Sustaining our Peatlands : Proceedings of the 11th International Peat Congress. Québec, Canada (6-12*



août 2000). Volume II. Rochefort, L. et Daigle, J.-Y. (éd.). Edmonton (Ab.) : Canadian Society of Peat and Peatlands & International Peat Society. 10 p.

Rochefort, L. 2001. Restauration écologique. Dans *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Payette, S. et Rochefort, L. (éd.). Québec : Presses de l'Université Laval. pp. 449-504.

Roper, T.R., Mahr, D.L. et McManus, P.S. 1998 (Page consultée le 25 septembre 2004). Growing currants, gooseberries and elderberries in Wisconsin. *University of Wisconsin*. [En ligne]. Adresse URL : <http://cecommerce.uwex.edu/pdfs/A1960.pdf>

Rousseau, H. 2002. Autres petits fruits intéressants. Agri-Vision 2001-2002. Granby. 5 p.

Rousseau, H. et Bergeron, D. 2003. Native Plant Development Program. *Acta Horticulturae*. 626 : 383-388.

Rytter, L., Slapokas, T. et Granhall, U. 1989. Woody biomass and litter production of fertilized grey alder plantations on a low-humified peat bog. *Forest Ecology and Management*. 28 : 161-176.

Sanders, D.C. 2001. Using plastic mulch and drip irrigation for vegetable gardens. NC State University : Horticulture Information Leaflet 8033. 4 p.

Sands, R et Mulligan, D. 1990. Water and nutrient dynamics and tree growth. *Forest Ecology and Management*. 30 : 91-111.

Small, E., Catling, P.M. et Richer, C. 2004. Poorly known economic plants of Canada – 41. American elder (*Sambucus nigra* subsp. *canadensis* (L.) R. Bolli) and blue elderberry (*S. nigra* subsp. *cerulean* (Raf.) R. Bolli). *The Canadian Botanical Association Bulletin*. 37 : 20-28.

St-Pierre, R.G. 1997. *Growing saskatoons : a manual for orchardist*. 5<sup>e</sup> édition. Saskatoon (Saskatchewan) : Department of Plant Sciences, University of Saskatchewan. 338 p.

St-Pierre, R.G. et Hamish, T. 2001 (Page consultée le 15 février 2004). *The basics of establishing & managing a saskatoon orchard*. [En ligne]. Adresse URL :

<http://www.ag.usask.ca/departments/plsc/nfdp/production/factsheets/saskatoon/stoonfacts.htm>

Stushnoff, C. 1991. *Amelanchier* species. *Acta Horticulturae*. 290 : 549-561.

Truax, B. et Gagnon, D. 1993. Effects of straw and black plastic mulching on the initial growth and nutrition of butternut, white ash and bur oak. *Forest Ecology and Management*. 57 : 17-27.

U.S. Department of Agriculture (USDA). 2001 (Page consultée le 10 octobre 2004). *Common elderberry : Sambucus nigra ssp. Canadensis (L.) R. Bolli* [En ligne]. Adresse URL : <http://cecommerce.uwex.edu/pdfs/A1960.pdf>

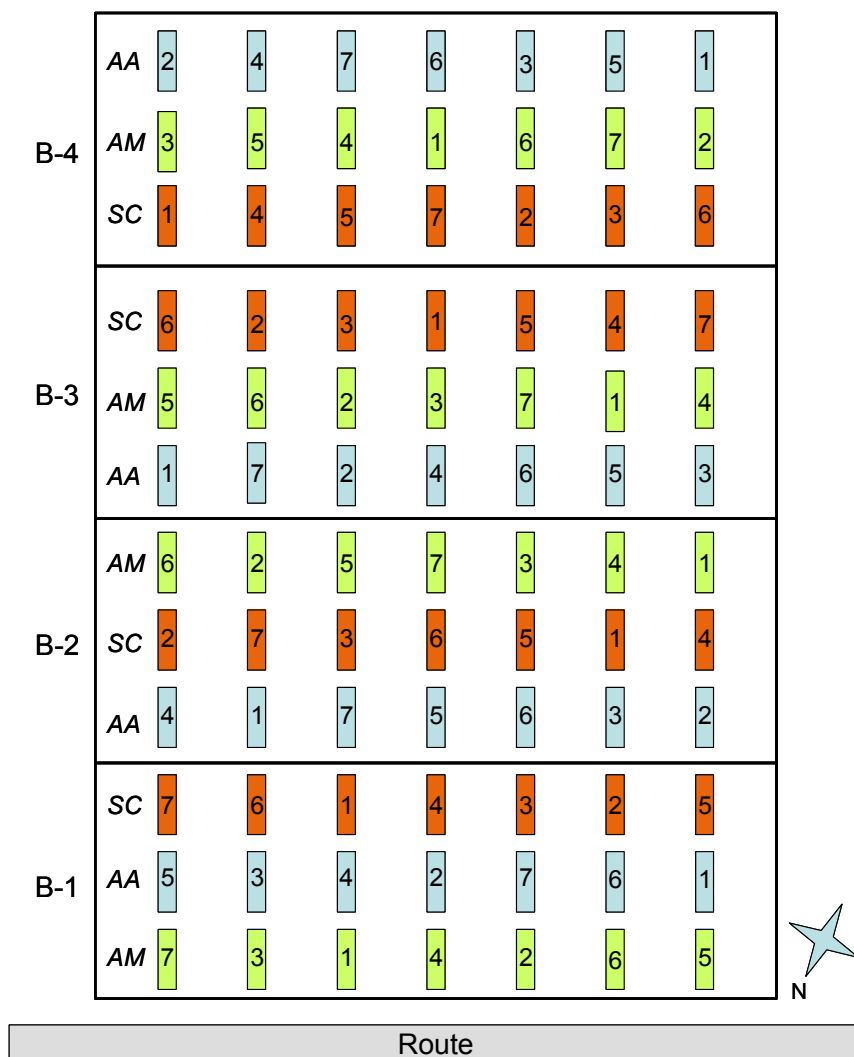
Virkajärvi, P. et Huhta, H. 1996. Agricultural utilization of cut-away peatlands. Dans *Peatlands in Finland*. Vasander, H. (éd.). Helsinki (Finlande). pp. 135-137.

Wazbinska, J. et Puzcel, U. 2002. Fruit characteristics of elderberry (*Sambucus nigra* L.) grown on two different soils. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 10 : 112-121.

Zatylny, A.M., St-Pierre, R.G. et Tulloch H.P. 2002. Comparative agronomic performance of 15 Saskatoon (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) cultivars during their first seven years of growth. *Journal of American Pomological Society*. 56 : 118-128.

## 7. ANNEXES

### Annexe 1. Dispositif expérimental à Saint-Bonaventure

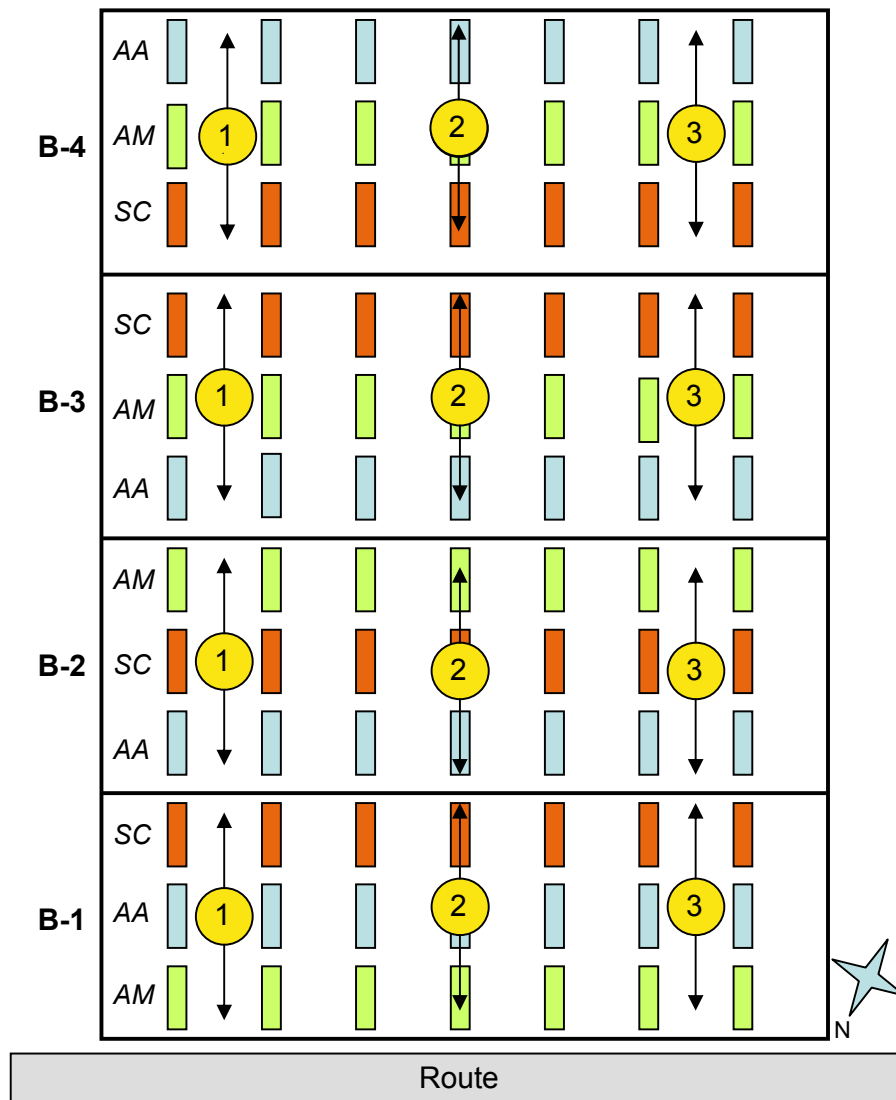


### Traitements

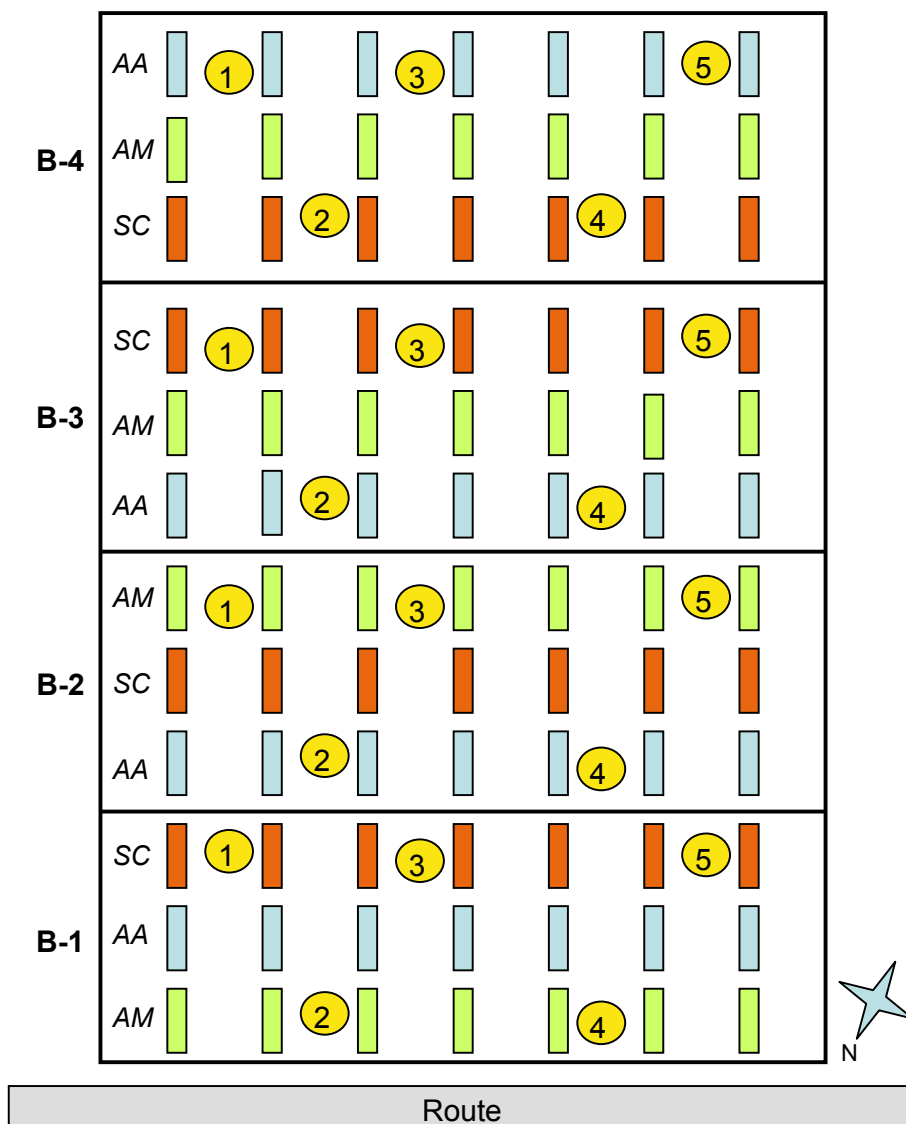
Mode d'application	Dose	Paillis
1 - en surface	262,4 g /plant	Non
2 - en surface	262,4 g /plant	Oui
3 - en surface	131,2 g/plant	Non
4 - en surface	131,2 g/plant	Non
5 - Témoin		
6 - par injection	262,4 g/plant	Non
7 - par injection	262,4 g/plant	Oui

**Annexe 2.** Emplacement des échantillons pour la profondeur de tourbe.

Chaque sous-échantillon a été pris aléatoirement dans le domaine exploré par les flèches.



**Annexe 3.** Emplacement des sous-échantillons de chaque bloc pour l'analyse chimique



**Annexe 4.** Moyenne des variables mesurées pour chaque traitement

<b>Espèce</b>	<b>Traitement</b>	<b>Taux de survie (%)</b>	<b>Hauteur finale (cm)</b>	<b>Croissance (cm)</b>	<b>Mauvaises herbes</b>
<i>Amelanchier alnifolia</i>	1	92%	13,9	1,2	4,25
	2	83%	23,5	7,6	1,00
	3	100%	16,6	2,6	3,50
	5	100%	15,0	0,0	1,50
	6	96%	15,6	0,7	2,00
	7	100%	21,3	5,0	1,00
<i>Aronia melanocarpa</i>	1	100%	51,3	7,2	3,25
	2	100%	50,8	7,8	1,00
	3	98%	54,7	9,7	2,88
	5	100%	49,7	2,8	1,00
	6	100%	50,9	7,1	2,00
	7	100%	53,6	10,3	1,00
<i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>canadensis</i>	1	79%	21,0	6,9	3,50
	2	96%	35,0	21,4	1,00
	3	81%	28,1	13,9	3,00
	5	100%	15,6	1,7	1,25
	6	67%	27,6	9,9	2,25
	7	96%	34,1	20,5	1,00

**Annexe 5.** Analyses de variance et contrastes simples : *Amelanchier alnifolia*

		Survie			Hauteur finale		
Source	<i>D.f.</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>
Bloc	3	0,017	1,95	0,16	80,532	5,70	0,006
Traitement	5	0,019	2,24	0,09	59,793	4,23	<b>0,009</b>
Erreur	18	0,009			14,121		
Total	27						

		Croissance			Mauvaises herbes		
Source	<i>D.f.</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>
Bloc	3	33,861	3,33	0,042	0,131	0,27	0,8491
Traitement	5	34,014	3,34	<b>0,025</b>	8,586	17,43	<b>&lt; 0,0001</b>
Erreur	18	10,176			0,492		
Total	27						

**Annexe 5.** Analyses de variance et contrastes simples : *Amelanchier alnifolia* (suite)

<b>Contrastes simples</b>		<b>Pr &gt; F Survie</b>	<b>Pr &gt; F Hauteur finale</b>
Mode	T6T7 vs T1T2	<b>0,0374</b>	0,8876
Doses	T1 vs T3	0,1602	0,2623
Paillis	T1T6 vs T2T7	0,6595	<b>0,0006</b>
Mode - sans paillis	T1 vs T6	0,5343	0,5508
Témoin vs autres	T5 vs autres	0,2630	0,1349

<b>Contrastes simples</b>		<b>Pr &gt; F Croissance</b>	<b>Pr &gt; F Mauvaises herbes</b>
Mode	T6T7 vs T1T2	0,3337	<b>0,0046</b>
Doses	T1 vs T3	0,5038	0,0971
Paillis	T1T6 vs T2T7	<b>0,0034</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
Mode - sans paillis	T1 vs T6	0,8136	<b>0,0002</b>
Témoin vs autres	T5 vs autres	0,0660	<b>0,0380</b>



**Annexe 6.** Analyses de variance et contrastes simples : *Aronia melanocarpa*

		Survie			Hauteur finale		
Source	<i>D.f.</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>
Bloc	3	0,001	0,88	0,467	50,165	3,44	0,038
Traitement	5	0,0005	0,44	0,814	20,572	1,41	0,265
Erreur	18	0,0001			14,563		
Total	27						

		Croissance			Mauvaises herbes		
Source	<i>D.f.</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>
Bloc	3	21,615	3,06	0,053	0,286	0,43	0,7372
Traitement	5	31,241	4,43	<b>0,008</b>	4,875	7,25	<b>0,0006</b>
Erreur	18	7,054			0,672		
Total	27						

**Annexe 6.** Analyses de variance et contrastes simples : *Aronia melanocarpa* (suite)

Contrastes simples		Pr > F Survie	Pr > F Hauteur finale
Mode	T6T7 vs T1T2	1,0000	0,5209
Doses	T1 vs T3	0,3327	0,1552
Paillis	T1T6 vs T2T7	1,0000	0,5660
Mode - sans paillis	T1 vs T6	1,0000	0,8970
Témoin vs autres	T5 vs autres	0,8213	0,2270

Contrastes simples		Pr > F Croissance	Pr > F Mauvaises herbes
Mode	T6T7 vs T1T2	0,3607	0,1438
Doses	T1 vs T3	0,1421	0,4642
Paillis	T1T6 vs T2T7	0,1656	<b>0,0008</b>
Mode - sans paillis	T1 vs T6	0,9581	<b>0,0441</b>
Témoin vs autres	T5 vs autres	<b>0,0010</b>	<b>0,0328</b>

**Annexe 7.** Analyses de variance et contrastes simples : *Sambucus nigra* ssp. *canadensis*

		Survie			Hauteur finale		
Source	<i>D.f.</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>
Bloc	3	0,039	1,01	0,4095	24,077	1,26	0,3179
Traitement	5	0,068	1,74	0,1735	226,567	11,85	<b>&lt; 0,0001</b>
Erreur	18	0,039			19,114		
Total	27						

		Croissance			Mauvaises herbes		
Source	<i>D.f.</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>	<i>M.S.</i>	<i>F-Value</i>	<i>Pr &gt; F</i>
Bloc	3	6,51	0,5	0,684	2	3,04	0,0542
Traitement	5	240,15	18,61	<b>&lt; 0,0001</b>	5,386	8,19	<b>0,0003</b>
Erreur	18	12,901			0,658		
Total	27						

**Annexe 7.** Analyses de variance et contrastes simples : *Sambucus nigra* ssp. *canadensis* (suite)

<b>Contrastes simples</b>		<b>Pr &gt; F Survie</b>	<b>Pr &gt; F Hauteur finale</b>
Mode	T6T7 vs T1T2	0,5355	0,2065
Doses	T1 vs T3	0,8655	<b>0,0144</b>
Paillis	T1T6 vs T2T7	<b>0,032</b>	<b>0,0001</b>
Mode - sans paillis	T1 vs T6	0,3833	<b>0,0439</b>
Témoin vs autres	T5 vs autres	0,1474	<b>&lt; 0,0001</b>

<b>Contrastes simples</b>		<b>Pr &gt; F Croissance</b>	<b>Pr &gt; F Mauvaises herbes</b>
Mode	T6T7 vs T1T2	0,5599	0,1398
Doses	T1 vs T3	<b>0,0043</b>	0,3268
Paillis	T1T6 vs T2T7	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>0,0002</b>
Mode - sans paillis	T1 vs T6	0,2429	<b>0,0421</b>
Témoin vs autres	T5 vs autres	<b>&lt; 0,0001</b>	0,0552