



## Rapport de projet

### **Évaluation de la performance de la culture des arbres de Noël sur billon**

#### **Résultats 2008**

Présenté à :

M. André Pettigrew  
Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation  
Direction régionale de l'Etrie  
4260, boul. Bourque  
Sherbrooke, Québec, J1N 2A5

et

Rénald Beloin  
488, rue des Merisiers  
Coaticook, Québec, J1A 3H6

Rédigé par :

Geneviève Legault, agr.  
Club agroenvironnemental de l'Etrie  
avec la collaboration de Dominique Choquette, agr. Club agro.  
et André Pettigrew, agr. MAPAQ-Etrie

7 septembre 2008

**Projet :** Évaluation de la performance de la culture des arbres de Noël sur billon

**Requérant :**

Geneviève Legault, agronome  
Club agroenvironnemental de l'Estrie  
4260, boul. Bourque  
Sherbrooke (Québec) J1N 2A5  
Tél. : (819) 820-8620, poste 62

**Programme :**

Projet présenté dans le cadre du programme 2008-2009 « Appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région », volet 5 : Introduction de nouvelles technologies - 4051.

**Coordonnateur du projet :**

André Pettigrew, agronome  
Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation  
Direction régionale de l'Estrie  
4260, boul. Bourque  
Sherbrooke, Québec, J1N 2A5  
Tél. : (819) 820-3035 poste 249

# Évaluation de la performance de la culture des arbres de Noël sur billon

## 1. Introduction

La plantation de plants sur billons améliore les conditions de drainage aux racines et de réchauffement du sol. L'intérêt de cette pratique est d'améliorer les conditions de croissance des arbres de Noël en sol plus lourds. Cette technique est bien connue pour son efficacité dans la régie des framboisiers, mais pratiquement inexistante si ce n'est de façon artisanale dans les plantations d'arbres de Noël. Un premier volet du projet a déjà été réalisé, au cours de l'automne 2006, qui consistait à créer un prototype, permettant la formation de billons, adapté à la culture des arbres de Noël.

Le but du projet est d'évaluer l'efficacité de cette pratique culturale pour améliorer la croissance des arbres sur des sols de type loam-argileux et d'évaluer la performance du prototype dans la formation des



Photo 1. Prototype de billonneuse de M. Duquette

billons, de vérifier l'effet des billons sur la croissance des arbres et de vérifier leur santé phytosanitaire. Cette approche, telle que reconnue dans la culture des framboisiers, permet de développer un bon système racinaire car le billon draine facilement l'eau de surface et se réchauffe plus rapidement au printemps. Les printemps



Photo 2. Formation des billons par le prototype

pluvieux, tels que nous les avons connus au cours des années précédentes, retardent

généralement l'enracinement des plants, favorisent l'infection des racines par des pathogènes causant parfois une mortalité importante d'arbres sur ce type de sol. La prise de donnée s'est déroulée durant 2 ans, afin de vérifier la croissance des arbres dans le temps. Le même protocole d'échantillonnage fût appliqué durant ces deux années

Le prototype a été créé par Marc Duquette de Conception Duquette. Les travaux et l'entretien ont été assurés par Renald Beloin, propriétaire de l'entreprise. La coordination du projet et la mise en place des parcelles ont été réalisés par André Pettigrew, agronome au Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation de la Direction régionale de l'Estrie et la prise de mesure ainsi que la compilation et la rédaction du rapport ont été assurées par le Club agroenvironnemental de l'Estrie.

## 2. Objectif du projet

1. Évaluer la performance du prototype de billonneuse sur la formation des billons
2. Vérifier l'effet des billons sur la croissance des arbres et de vérifier leur santé phytosanitaire.

## 3. Matériel et Méthodes

La parcelle a été mise en place au printemps 2007 sur le terrain de Renald Beloin à East Hereford en Estrie. Les sols de cette parcelle sont composés de loam argileux. Les billons ont été formés en mai 2007,



Photo 3. Hauteur d'un billon

2 à 3 semaines avant la plantation des sapins baumiers (*Abies*

*balsamea*) à la mi-mai. L'essai comportait 18 rangs d'arbres de Noël sur 600 pieds de longueur divisé en deux parcelles, l'une sur billons (10 rangs) et l'autre sans billon ou

sous un système conventionnel (8 rangs). Le prototype a permis la formation de billons d'environ 14 à 18 pouces de hauteur. Les rangs étaient espacés de 5.5 pieds (1.67 m) et à 5 pieds sur le rang (1.52 m).



Photo 3. Système conventionnel (gauche) et sur billon (droite)

Dans chaque parcelle, 50 arbres ont été choisis au hasard et 3 pousses ont été mesurées avec une règle soit la pousse apicale terminale (A), la pousse apicale latérale pointant vers le sud-ouest (L) et la pousse annuelle de la première branche latérale pointant vers le sud-est (S). La couleur du feuillage est un indicateur de la santé d'un arbre et de sa capacité à faire de la photosynthèse. La couleur du feuillage a été évaluée en donnant les cotes suivantes : V: vert; JV: jaune-vert; J: jaune; O: orange; R: rouge (voir l'échelle visuelle à l'annexe 1). Aucun pathogène n'a pas été observé. Certaines pousses manquaient (avortement des bourgeons) ou certains arbres étaient morts, ces données ont été retirées pour l'analyse statistique.

Les données ont été analysés avec le logiciel SAS version 9.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Deux variables ont été mesurées lors de la prise de donnée : la longueur des pousses annuelles et la couleur des arbres. Les longueurs de pousses ont été soumises à une analyse bi-factorielle (traitement et type de pousse) avec la procédure GLM. L'interaction entre les deux facteurs était statistiquement significative. Les données de couleur des arbres ont été classées par catégorie. La fréquence des catégories a été testée avec le test de chi-carré (Cochran-Mantel-Haenszel) à une probabilité de  $P < 0.05$ .

### 3. Résultats 2007

En 2007, une visite en juillet ne permettait pas de conclure aucune différence visuelle entre la croissance des arbres. À la fin de la saison de croissance (5 octobre 2007), la longueur des pousses annuelles a été mesurée sur les arbres et la couleur du feuillage évaluée. Le tableau suivant montre les résultats obtenus.

Tableau 1. Longueur moyenne ( $\pm$  erreur type) de la pousse annuelle sur les arbres de Noël sur ou sans billon (à plat).

Traitement	Pousse annuelle*	Nb obs.	Longueur de la pousse annuelle (cm)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
Billon	A	49	8.2 $\pm$ 0.308 a <sup>§</sup>	3.5	17.5
Plat	A	49	6.0 $\pm$ 0.308 b	1.0	11.4
Billon	L	49	9.3 $\pm$ 0.308 a	3.5	15.0
Plat	L	47	6.7 $\pm$ 0.314 b	1.5	11.5
Billon	S	50	5.7 $\pm$ 0.304 a	1.3	10.3
Plat	S	48	4.7 $\pm$ 0.311 b	1.3	8.2

\*A: pousse apicale terminale; L: pousse apicale latérale orientée sud-ouest; S: pousse annuelle sur branche secondaire orientée sud-est.

<sup>§</sup> Les moyennes suivies d'une lettre différente sont statistiquement différentes à une probabilité de 95%.

### 4. Résultats 2008

#### 4.1 Longueur des pousses annuelles

Les différences sont statistiquement significatives ( $P < 0.05$ ) entre les deux traitements (parcelle billon et parcelle conventionnelle) en comparant la pousse apicale de la branche dominante et terminale, la pousse apicale de la branche latérale orientée sud-ouest et la pousse annuelle d'une branche secondaire orientée sud-est.

**Tableau 2.** Longueur moyenne ( $\pm$  variance) de la pousse annuelle sur les arbres de Noel sur ou sans billon (système conventionnel)- 29 août 2008.

Traitement	Pousse annuelle*	Nb obs.	Longueur de la pousse annuelle (cm)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
Billon	A	50	20.1 $\pm$ 9.2 a <sup>§</sup>	4.1	39.9
Conventionnel	A	50	5.9 $\pm$ 8.6 b	0	41.7
Billon	L	50	11.8 $\pm$ 3.7 a	3.2	20.5
Conventionnel	L	50	4.7 $\pm$ 3.6 b	0.3	18.7
Billon	S	50	8.0 $\pm$ 1.8 a	4.6	12.0
Conventionnel	S	50	4.0 $\pm$ 3.4 b	0.3	18.2

\*A: pousse apicale branche dominante et terminale; L: pousse apicale, branche latérale orientée S.O.; S: pousse annuelle, branche secondaire orientée S.E.

<sup>§</sup> Les moyennes suivies d'une lettre différente sont statistiquement différentes à une probabilité de 95%.

## 4.2 Couleur du feuillage

En 2007, dans la parcelle billons, 98% (49/50) des arbres avaient une couleur verte de leur feuillage alors que dans la parcelle à plat, 33% (16/48) seulement des arbres avaient un feuillage vert. Les conditions humides des mois de juin et juillet 2008 ont saturé les sols d'eau et possiblement accentuer le dépérissement de certains arbres, particulièrement dans la parcelle à plat. Au moment de la prise de mesure, le 27 août 2008, 66% des arbres avaient un feuillage vert dans la parcelle « billon » et seulement 8% dans la parcelle conventionnelle, soit une diminution d'arbres de feuillage vert respectivement de 32% et 76%, de 2007 à 2008.

Un arbre en santé a le feuillage vert. Lorsque des arbres dont leur feuillage se retrouve dans les tons de jaune (moribond) à rouge (létal), ils sont considérés comme une perte. Le tableau 2 nous indique qu'en 2008 seulement 4 % des arbres cultivés sur billon sont perdus comparé à 58 % pour les arbres cultivés dans le système conventionnel.

**Tableau 3.** Pourcentage d'arbres de chaque catégorie de couleur du feuillage dans les parcelles sur ou sans billon (système conventionnel).

Année	Traitement	COULEUR					Total
		V	JV	J	O	R	
		Vert (%)	Jaune-vert (%)	Jaune (%)	Orange (%)	Rouge (%)	
2007	Billon	98	2	0	0	0	100%
2008	Billon	66	30	4	0	0	100%
2007	Conventionnel	33	61	2	2	2	100%
2008	Conventionnel	8	34	56	2	0	100%

#### 4. Conclusion

À la lumière de ces résultats, les arbres plantés sur billon ont eu une meilleure croissance que les arbres cultivés selon le système conventionnel, comme le démontre les différences significatives de longueur des pousses annuelles et de couleur du feuillage pour les deux années d'expérimentation.

Bien que la pratique de la culture sur billon demande l'utilisation de machinerie spécialisée et une préparation de sol avant la plantation des arbres, comparativement à la régie conventionnelle actuelle, la croissance et l'état phytosanitaire des plants sont significativement supérieurs dans la parcelle sur billon, ce qui semble justifier les coûts supplémentaires de ce système sur des sols lourds. Il est à noter que dans la parcelle conventionnelle, la majorité des arbres présents ne sera probablement pas commercialisable, contrairement à la parcelle sur billon.

Compte tenu de l'importance de la validation des résultats obtenus, il est important de poursuivre les prises de mesure au cours de la saison 2009, avant de faire la promotion de cette pratique culturale.



Annexe 1. Bilan des dépenses du projet 2008-2009

**Coûts et budget prévu et réel reliés au projet – plan de financement détaillé :**

<b>Poste de dépenses</b>	<b>Tâches</b>	<b>Détails réels (heures)</b>	<b>Budget (\$)</b>	<b>Réel (\$)</b>
Main d'œuvre	Planification et coordination	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5 heures</li> <li>○ Tarif horaire : 30\$/h</li> </ul>	150,00	150,00
	Prise de mesures et temps de transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prise de mesure : 2,5 hrs</li> <li>○ Temps de transport : 4 hrs</li> <li>○ Tarif horaire : 25\$/h</li> </ul>	375,00	162,50
	Compilation, rédaction du rapport préliminaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5 hrs</li> <li>○ Tarif horaire : 30\$/h</li> </ul>	600,00	150,00
	Frais de transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 146 km</li> <li>○ 0,50\$/km</li> </ul>	100,00	73,00
	Honoraire statisticien externe	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 0 heures</li> <li>○ Tarif horaire : 50\$/h</li> </ul>	500,00	0,00
<b>Total</b>			<b>1725,00\$</b>	<b>535,50\$</b>