

Évaluation des performances de l'engrais lacto-fermenté Organo-San
comme complément de fertilisation de la canneberge sous régie
biologique

Rapport final du projet 11-INNO3-04

Réalisé par Jean-Pierre Deland agr. M.Sc et Jacques Painchaud agr. M.Sc

1 février 2013

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du programme Innovbio.

Sommaire

1.0 Introduction	4
2.0 Matériels et méthodes	5
2.1 Période d'application des traitements	5
2.2 Évaluation des rendements	5
2.3 Composition chimique des plants	6
2.4 Analyses statistiques	6
3.0 Résultats	7
3.1 Période d'application des traitements	7
3.2 Évaluation des rendements	8
3.3 Composition chimique des plants	12
4.0 Discussion	13
5.0 Remerciements	14

1.0 Introduction

La production de canneberges biologiques est en pleine expansion au Québec. Dans les 6 dernières années la superficie a doublé, passant de 258 ha en 2006 à 513 ha en 2012. La production totale de canneberges biologiques en 2012 a été de 9 5600 00 kg pour une valeur approximative à la ferme de 9 480 000\$. Le Québec est présentement la région la plus importante pour la production de canneberges biologiques au monde.

La fertilisation en production biologique est principalement basée sur l'utilisation de fumier de poulet composté et granulé. De 4 à 5 applications sont généralement faites au cours de la période floraison/nouaison. L'engrais liquide Organo-San, pourrait venir compléter l'application de fumier composté. L'Organo-San est un engrais lacto-fermenté contenant un minimum de 27% de matière organique, environ 0.5% d'azote, 0.5% de phosphore, 0.85% de potassium et a un pH de 3.1. Cet engrais contient des bactéries lactiques et pourrait favoriser le développement des microorganismes du sol. Il est présentement un intrant autorisé pour la production biologique par Écocert, Québec Vrai et Omri. Cet engrais est produit et distribué par AEF Global. Une évaluation préliminaire de l'engrais lacto-fermenté Organo-San a été réalisée en 2010. Des applications foliaires de 10 litres/ha ont été réalisées sur différentes parcelles à une, deux, trois ou quatre reprises le soir suivant l'application de fumier composté. Nous avons observés des moyennes de rendements légèrement supérieures, quoique non significatives, dans les parcelles traitées. Les meilleurs rendements avaient été obtenus avec trois applications d'Organo-San. Ce projet visait à évaluer de façon plus précise, l'effet d'applications foliaires d'Organo-San sur le rendement de canneberges.

2.0 Matériels et méthodes

Les rendements de parcelles ayant reçu trois applications foliaires d'Organo-San, à une dose de 10 litres/ha, appliquées en complément à la fertilisation habituelle des producteurs (basée sur du compost de fumier de poulet), ont été comparés aux rendements de parcelles témoins, sans Organo-San. Six répétitions des deux parcelles ont été réalisées chez chacun de quatre producteurs, à l'intérieur de deux champs de variété Stevens par producteur (3 répétitions par champ). Les champs expérimentaux étaient en production, âgés de 6 à 15 ans. Les traitements (avec ou sans Organo-San) étaient attribués au hasard dans chacun des blocs. Les parcelles avaient une dimension approximative de 0.5 acre. L'Organo-San a été appliqué à l'aide de pulvérisateurs commerciaux (pulvérisateurs à rampe) et a été dilué dans 500 litres d'eau par hectare.

2.1 Période d'application des traitements

Les applications d'Organo-San ont été faites en soirée ou tôt le matin, suite à chacune des trois premières applications de compost de fumier de poulet (Actisol). Ces applications sont généralement réalisées aux stades phénologiques des plants début floraison, 50% floraison et 50% nouaison bien que les périodes d'applications varient d'un producteur à l'autre. Le développement phénologique des plants de canneberge dans chacune des parcelles a été évalué avant chaque application d'Organo-San. L'évaluation consistait à dénombrer les fleurs et les petits fruits sur 50 unités reproductives (bourgeons floraux, fleurs ou fruits) au centre de chaque parcelle.

2.2 Évaluation des rendements

Dans le but de minimiser la variation naturelle de rendement dans un champ, à la mi-juin, au centre de chacune des parcelles, nous avons sélectionné 5 sites de prélèvement d'une superficie de 0.093 m carré (1 pied carré), contenant un nombre de tiges florales similaires (plus ou moins 15% entre les sites des deux parcelles d'un même bloc). L'évaluation du nombre de tiges florales a été réalisée en dénombrant les tiges florales dans chacun de trois cerceaux de 0.1 mètre de diamètre par site. Ces sites ont été identifiés à l'aide de drapeaux. Lors de l'évaluation des rendements, au début septembre, tous les fruits présents dans chacun de ces 5 sites par parcelle ont été récoltés et amenés au laboratoire. Les fruits ont été classifiés comme étant commercialisables pour la transformation, non commercialisables dû à des dommages d'insectes ou à des dommages occasionnés par d'autres sources. Il n'y avait

pratiquement pas de maladie dans les champs expérimentaux. Les fruits de chacune des catégories ont été dénombrés et pesés. Ces données ont permis d'évaluer les rendements des parcelles et le poids moyen par fruit.

2.3 Composition chimique des plants

Pour tenter de clarifier l'effet de l'Organo-San, nous avons prélevés à la mi-septembre, 70 tiges par parcelle dans le but de faire faire une analyse foliaire. Dans chacun des champs, les tiges provenant des parcelles de chaque traitement ont été regroupées et envoyées au laboratoire Agridirect.

2.4 Analyses statistiques

Puisque les dates d'applications ont varié grandement entre producteur, une analyse séparée a été faite pour chacun des producteurs. Les données ont été comparées entre traitements à l'aide d'une analyse de variance. L'homogénéité de la variance et la normalité de la distribution des données ont été vérifiées à priori.

3.0 Résultats

3.1 Période d'application des traitements

Les dates des trois premières applications de compost de fumier de poulet et d'Organo-San ont varié d'un site expérimental à l'autre (Tableau 1). Alors que les producteurs 1 et 2 ont débuté leur fertilisation le 22 juin au stade phénologique 25 à 40% floraison, le producteur du 3 n'a commencé que le 28 juin, à plus de 50% floraison et le producteur 4 le 3 juillet à plus de 50% nouaison. Le 22 juin une légère pluie a débuté alors que le producteur 2 traitait les parcelles Organo-San 4-5-6. La pluie a arrêté après quelques minutes et n'a fait qu'humidifier le feuillage. Les parcelles Organo-San 1-2-3 ont été traitées par la suite. Chez le producteur 1 l'application d'Organo-San a été réalisée après la pluie. Les plants étaient légèrement humides. Aucune pluie n'est survenue lors des autres traitements.

Tableau 1. Dates d'application des traitements et stades phénologiques des plants (% floraison, % nouaison).

Applications	Producteurs											
	1 (champs âgés de 12 ans)			2 (champs âgés de 6 ans)			3 (champs âgés de 8 ans)			4 (champs âgés de 14-15 ans)		
	Dates	Fleurs (%)	Fruits (%)	Dates	Fleurs (%)	Fruits (%)	Dates	Fleurs (%)	Fruits (%)	Dates	Fleurs (%)	Fruits (%)
1 ^{ère}	22/06	26*	3*	22/06	38*	6*	28/06	51	15	03/07	31	69
2 ^{ème}	28/06	48	19	24/06	69	17	03/07	38	62	11/07	6	94
3 ^{ème}	03/07	39	59	03/07	6	94	09/07	6	94	18/07	1	99

*Données estimées



Figure 1. Application d'Organo-San dans les parcelles. Les drapeaux jaunes délimitent les sites de prélèvement.

3.2 Évaluation des rendements

Le nombre moyen de tiges florales dans les parcelles pairées était dans tous les cas comparable, à l'intérieur d'un intervalle de 15%. Le nombre moyen de tiges totales généralement recherché pour la variété Stevens, par les producteurs de canneberges, dans une superficie de 0.093 m^2 (1 pied²) est de 400, dont la moitié devrait être florale. Les densités moyennes de tiges évaluées dans les sites de prélèvement étaient supérieures à la densité recherchée, étant entre 509 et 604 tiges par 0.093 m^2 (Tableau 2). Par contre, à l'exception du producteur 1, les densités moyennes de tiges florales étaient généralement inférieures à celles recherchées. La moyenne des tiges florales de tous les sites de prélèvement du producteur 1 était de 301, alors qu'elles étaient de 126, 189 et 141 pour les producteurs 2, 3 et 4 respectivement.

Le nombre moyen de fruits par site de prélèvement dans les parcelles traitées et les parcelles témoins était similaire à l'exception de ceux du producteur 1 (Tableau 2, Figure 2). Chez ce producteur, les parcelles traitées à l'Organo-San avaient en moyenne 11% plus de fruits que les parcelles témoins ($P \leq 0.1$), soit une moyenne de 262 fruits par 0.093 m^2 dans les parcelles traitées comparé à 237 dans les parcelles témoins (Tableau 2, Figure 2). Le nombre moyen de

fruit par tige florale chez ce producteur était de 0.86 dans les parcelles traitées à l'Organo-San et de 0.79 dans les parcelles témoins. Ils étaient en moyenne de 1,3, 1,31 et 1,21 chez les producteurs 2, 3 et 4 respectivement. La grosseur des fruits n'a pas été influencée par le traitement à l'Organo-San (Figure 3). Malgré l'effet de l'Organo-San sur le nombre de fruits par 0.093 m² chez le producteur 1, ce produit n'a eu aucun effet significatif sur les rendements (Figure 4).

Un nombre inférieur de fruits déclassés dû au dommage occasionné par des insectes a été observé dans les parcelles traitées à l'Organo-San chez le producteur 4 ($P \leq 0,05$) (Tableau 3). Aucune différence significative n'a été observée chez les autres producteurs. Aucune différence n'a été observée pour les fruits endommagés par d'autres sources.

Tableau 2. Nombres moyens (\pm erreurs standards) de tiges florales de canneberge, de tiges totales ainsi que de fruits récoltés par 0,093 m² (1 pied²), dans chaque traitement pour chacun des producteurs.

Parcelles	Producteurs											
	1			2			3			4		
	Tiges florales/ 0,093m ²	Tiges totales/ 0,093m ²	Fruits/ 0,093m ²	Tiges florales/ 0,093m ²	Tiges totales/ 0,093m ²	Fruits/ 0,093m ²	Tiges florales/ 0,093m ²	Tiges totales/ 0,093m ²	Fruits/ 0,093m ²	Tiges florales/ 0,093m ²	Tiges totales/ 0,093m ²	Fruits/ 0,093m ²
Organo-San	303 ($\pm 6,8$)	552 (± 18)	262 (± 11)	124 (± 12)	512 (± 22)	155 (± 14)	189 ($\pm 6,0$)	509 (± 12)	245 ($\pm 7,5$)	142 (± 13)	604 (± 32)	168 (± 18)
Témoin	298 ($\pm 7,8$)	543 (± 26)	237 (± 11)	127 (± 10)	514 (± 32)	167 (± 14)	189 ($\pm 7,0$)	509 (± 26)	244 ($\pm 8,5$)	139 (± 14)	592 (± 26)	170 (± 16)

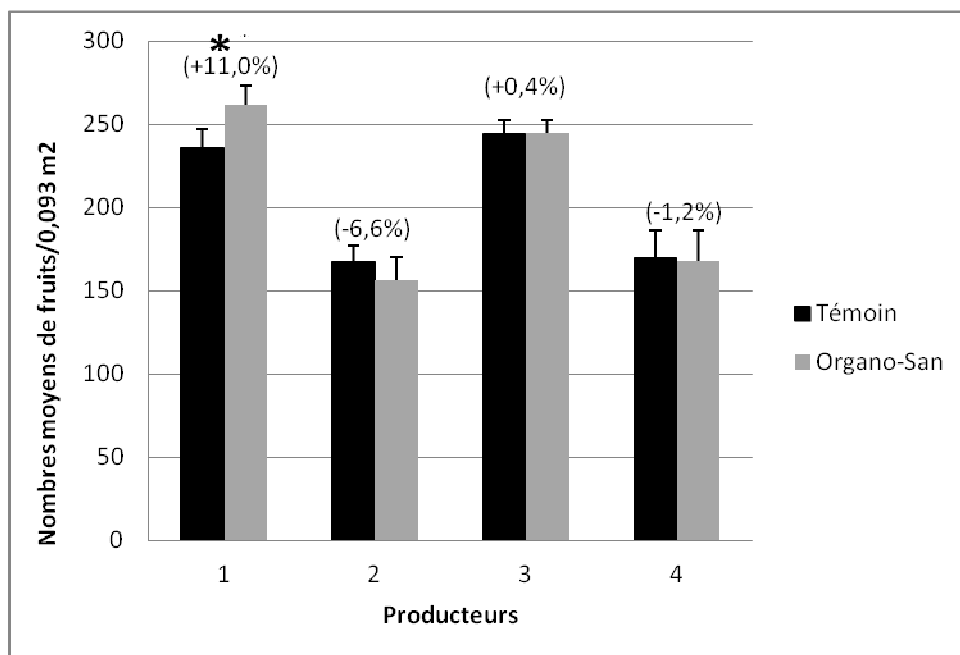


Figure 2. Nombres moyens (+ erreurs standards) de fruits récoltés dans 0.093 m² (1 pied²) dans les parcelles traitées à l'Organo-San et les parcelles témoins chez chacun de quatre producteurs. Les nombres entre parenthèses indiquent les pourcentages de différence entre les parcelles traitées et les parcelles témoins. * $P \leq 0.1$

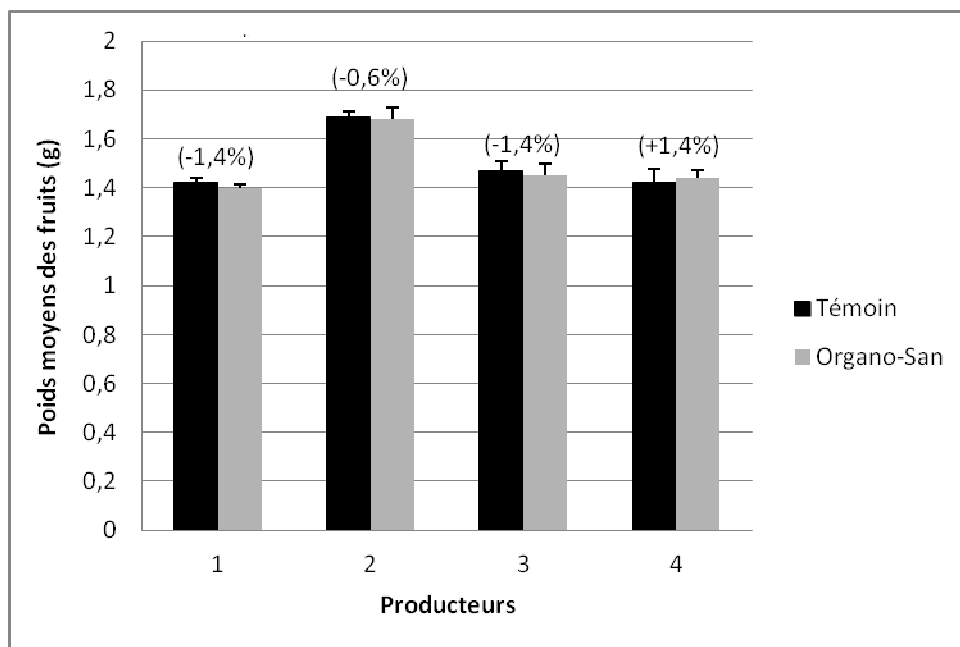


Figure 3. Poids moyens (+ erreurs standards) des fruits récoltés dans les parcelles traitées à l'Organo-San et les parcelles témoins chez chacun de quatre producteurs. Les nombres entre parenthèses indiquent les pourcentages de différence entre les parcelles traitées et les parcelles témoins.

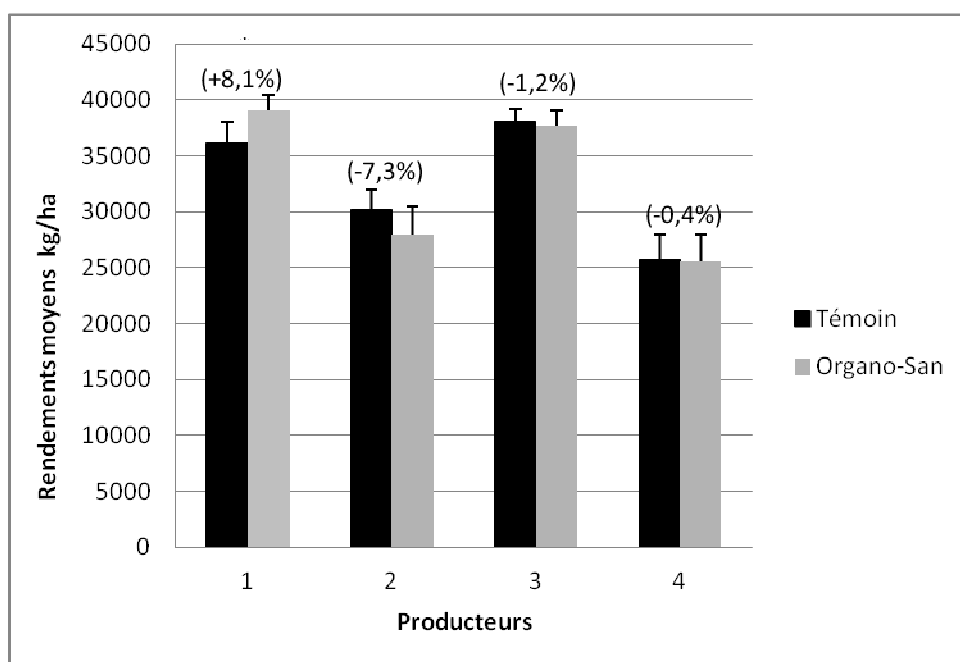


Figure 4. Rendements moyens (+ erreurs standards) dans les parcelles traitées à l'Organo-San et les parcelles témoins chez chacun de quatre producteurs. Les nombres entre parenthèses indiquent les pourcentages de différence entre les parcelles traitées et les parcelles témoins.

Tableau 3. Effets de l'application d'Organo-San sur le nombre et le poids moyens (\pm erreurs standards) des fruits non commercialisables dû à des dommages occasionnés par des insectes ou par d'autres sources, récoltés à l'intérieur d'un site de prélèvement (0.093 m²).

Producteurs	Traitements	Nbres moyens de fruits endommagés par des insectes	Poids moyens des fruits endommagés par des insectes (g)	Nbres moyens de fruits endommagés par d'autres sources	Poids moyens des fruits endommagés par d'autres sources (g)
1	Org.-San	6,3 (\pm 1,05)	2,88 (\pm 0,78)	7,17 (\pm 1,64)	1,6 (\pm 0,30)
1	Témoin	5,17 (\pm 1,09)	2,32 (\pm 0,61)	7,83 (\pm 1,41)	2,19 (\pm 0,72)
2	Org.-San	2,43 (\pm 0,58)	1,61 (\pm 0,31)	1,2 (\pm 0,46)	0,43 (\pm 0,22)
2	Témoin	4,57 (\pm 1,02)	2,91 (\pm 0,67)	1,17 (\pm 0,17)	0,64 (\pm 0,16)
3	Org.-San	4,20 (\pm 1,11)	2,55 (\pm 0,66)	6,2 (\pm 0,61)	1,68 (\pm 0,17)
3	Témoin	4,30 (\pm 1,62)	2,55 (\pm 0,96)	5,27 (\pm 0,66)	1,81 (\pm 0,48)
4	Org.-San	3,13 (\pm 0,84)**	1,2 (\pm 0,42)	6,0 (\pm 1,13)	2,31 (\pm 0,5)
4	Témoin	4,77 (\pm 1,03)**	1,99 (\pm 0,48)	6,13 (\pm 1,40)	2,63 (\pm 1,0)

** $P \leq 0.05$.

3.3 Composition chimique des plants

L'application d'Organo-San ne semble pas avoir amené de changement important dans la composition foliaire des plants de canneberge. Aucun changement n'a été observé de façon constante chez tous les producteurs. Ces analyses foliaires nous permettent d'observer une carence en cuivre chez tous les producteurs participant au projet, la concentration normale en cuivre dans les feuilles de canneberge se situant entre 4 et 10 ppm. Les concentrations en phosphore sont également légèrement basses chez le producteur 1 et dans les parcelles témoins du producteur 4. Les concentrations foliaires normales en phosphore sont entre 0.1 et 0.2%.

Tableau 4. Concentrations foliaires moyennes (\pm erreurs standards) en différents éléments des plants prélevés à la mi-septembre, provenant des parcelles témoins et traitées à l'Organo-San.

Éléments (total)	Producteurs							
	1		2		3		4	
	Organo-San	Témoin	Organo-San	Témoin	Organo-San	Témoin	Organo-San	Témoin
N (%)	1,2 (\pm 0,0)	1,15 (\pm 0,05)	1,1 (\pm 0,0)	1,1 (\pm 0,0)	1,25 (\pm 0,05)	1,25 (\pm 0,05)	1,15 (\pm 0,05)	1,15 (\pm 0,05)
P (%)	0.095 (\pm 0,005)	0.095 (\pm 0,005)	0.11 (\pm 0,0)	0.12 (\pm 0,005)	0.12 (\pm 0,005)	0.12 (\pm 0,0)	0.1 (\pm 0,01)	0.095 (\pm 0,005)
K (%)	0.43 (\pm 0,02)	0.44 (\pm 0,01)	0.59 (\pm 0,02)	0.58 (\pm 0,03)	0.49 (\pm 0,03)	0.46 (\pm 0,005)	0.49 (\pm 0,04)	0.45 (\pm 0,005)
Ca (%)	1.52 (\pm 0,05)	1.49 (\pm 0,045)	1.3 (\pm 0,06)	1.3 (\pm 0,02)	1.38 (\pm 0,03)	1.49 (\pm 0,10)	1.42 (\pm 0,05)	1.47 (\pm 0,11)
Mg (%)	0.235 (\pm 0,05)	0.225 (\pm 0,015)	0.23 (\pm 0,02)	0.22 (\pm 0,01)	0.235 (\pm 0,05)	0.245 (\pm 0,02)	0.26 (\pm 0,0)	0.275 (\pm 0,02)
B (ppm)	41 (\pm 0,30)	41 (\pm 1.85)	31 (\pm 1.05)	30 (\pm 1.25)	36 (\pm 0,65)	32 (\pm 0,15)	29 (\pm 5.1)	29 (\pm 1.9)
Cu (ppm)	3.35 (\pm 0,15)	3.25 (\pm 0,15)	2.45 (\pm 0,05)	2.55 (\pm 0,15)	3.0 (\pm 0,10)	2.85 (\pm 0,15)	2.75 (\pm 0,25)	2.85 (\pm 0,15)
Fe (ppm)	92 (\pm 1.6)	94 (\pm 7.1)	202 (\pm 22)	196 (\pm 12)	90 (\pm 27)	74 (\pm 1.2)	142 (\pm 33)	108 (\pm 0.7)
Mn (ppm)	308 (\pm 9.8)	312 (\pm 29.3)	388 (\pm 2.8)	341 (\pm 34)	377 (\pm 8.6)	446 (\pm 18)	295 (\pm 38)	297 (\pm 49)
Zn (ppm)	35 (\pm 1.6)	32 (\pm 0.85)	24 (\pm 3.3)	24 (\pm 4.2)	26 (\pm 2.9)	26 (\pm 3.7)	32 (\pm 1.3)	29 (\pm 2.1)

4.0 Discussion

Une faible diminution du nombre de fruits déclassés dû à des dommages occasionnés par des insectes a été observée dans les parcelles traitées à l'Organo-San chez 3 des 4 producteurs. Cet effet a été significatif chez un seul de ceux-ci. Notons que le nombre de fruits gravement endommagés par les insectes était relativement bas dans cet essai. D'autres essais seraient nécessaires pour vérifier un effet potentiel de l'Organo-San sur les insectes.

L'application d'Organo-San a amené une augmentation du nombre de fruits par 0.093 m^2 (1 pied²) chez un producteur. Ce producteur avait la plus grande densité de tiges florales (moyenne de $301/0.093 \text{ m}^2$) et le nombre le plus bas de fruit par tige florale (de 0.86 dans les parcelles traitées à l'Organo-San et de 0.79 dans les parcelles témoins) laissant supposer une situation de compétition pour un ou des éléments nécessaires à la fructification (fertilisant, eau, soleil etc.). L'Organo-San aurait eu un effet positif sur la fructification dans cette situation contraignante. Malgré cette augmentation du nombre de fruits, l'application d'Organo-San n'a pas eu d'effet sur les rendements en canneberge sous nos conditions expérimentales. L'année 2012 a été une année exceptionnelle pour la production de canneberges. Malgré un été chaud et sec, une pluviométrie de seulement 46 mm pour le mois de juillet a été enregistrée à la station climatique d'Environnement Canada de Lemieux située à une distance inférieure à 17 km de nos sites expérimentaux, le rendement moyen en canneberge sous régie biologique a atteint un record de 22 060 kg/ha en 2012. Il serait intéressant de tester à nouveau le produit sous des conditions plus normales.

5.0 Remerciements

Nous aimerions remercier le Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation qui, par l'entremise du programme Innovbio, a financé ce projet. Nous remercions également la compagine AEF Global pour sa contribution au projet ainsi que les fermes Atobec inc, Les Canneberges du Roy, Les Canneberges Sakota et Nature Canneberges pour leur participation.