



## **Rapport final**

# **AMÉNAGEMENT D'UNE BLEUETIÈRE SANS HEXAZINONE - PHASE 2 : DÉVELOPPEMENT D'UNE RÉGIE BIOLOGIQUE : LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES**

**10-INNO3-09**

## **Par**

Mireille Bellemare, biologiste (M. Sc.)

Club Conseil Bleuet

## **Dans le cadre du**

Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire

**8 décembre 2011**





## **REMERCIEMENTS**

L'équipe de recherche souhaite remercier le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour le soutien financier accordé à ce projet.

De plus, sincères remerciements à M. Jean Lafond, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, pour les commentaires et la révision du présent rapport.

Merci à M. Gérard Bouchard de la Ferme des Chutes pour les discussions et le temps accordé à ce projet.



## TABLE DES MATIERES

DESCRIPTION DU PROJET.....	7
Objectif.....	7
Hypothèse.....	7
DÉROULEMENT DES TRAVAUX .....	7
1. Application de paillis .....	8
2. Traitements de taille et d'acidification .....	8
3. Tontes du cornouiller du Canada .....	8
4. Arrachage manuel de la fougère .....	8
5. Tailles hautes des mauvaises herbes plus hautes que le bleuetier .....	8
Rendement.....	9
RÉSULTATS .....	11
1. Application de paillis .....	11
2. Traitements de taille et d'acidification .....	14
3. Tontes du cornouiller du Canada (2) .....	20
4. Arrachage manuel de la fougère .....	23
5. Tailles hautes des mauvaises herbes plus hautes que le bleuetier (2).....	26
Rendement.....	29
BIENS LIVRÉS .....	30
CONCLUSION, DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET PERSPECTIVES .....	30
RÉFÉRENCES .....	32
ANNEXE 1- Carte de localisation de la bleuetière .....	33
ANNEXE 2 – Analyses de sol 2011 .....	35



## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Calendrier des travaux 2010 (tiré du « Rapport Aménagement d'une bleuetière sans hexazinone (Phase 1 - année 3) ») .....	9
Tableau 2: Calendrier des travaux 2011 (Phase 2) .....	10
Tableau 3 : Épaisseur moyenne de paillis appliqué localement dans les différentes bandes (25 mai 2011).....	11
Tableau 4 : pH et application de soufre (tiré du « Rapport Aménagement d'une bleuetière sans hexazinone» (année 3)).....	14
Tableau 5 : Pourcentage de recouvrement (%), nombre de tiges et hauteur moyenne (cm) des fougères dans les parcelles d'arrachage (1 pi <sup>2</sup> ).....	24
Tableau 6 : Données moyennes, minimales et maximales de masses, de pourcentages de recouvrement et de rendement des quadrats prélevés.....	30

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

Graphique 1: Pourcentage de recouvrement du cornouiller du Canada dans les bandes où le paillis a été appliqué (parcelles de 1 pi <sup>2</sup> ; 7 juin 2011).....	11
Graphique 2: Pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes et du bleuetier selon les divers traitements (moyennes des 7 parcelles de 1 pi <sup>2</sup> /traitement $\pm$ erreur-type).....	16
Graphique 3: Relation entre le pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes (total) et du bleuetier .....	17
Graphique 4 : Pourcentages de recouvrement du cornouiller du Canada avant et après les tontes	20
Graphique 5 : Taux de mise à fruit dans les bandes 1 et 3 en 2011.....	29

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Paillis dans la bande 4 (25 mai 2011) .....	12
Figure 2: Carotte prise la bande 4 : paillis (25 mai 2011) .....	12
Figure 3 : Densité du cornouiller du Canada dans le paillis, bande 4 (7 juin 2011).....	13
Figure 4 : Densité du cornouiller du Canada hors paillis (7 juin 2011) .....	13
Figure 5: Aperçu de l'impact de la taille thermique dans la bande 1a et de la taille thermique + ½ dose de soufre bande 1b (19 août 2011) – division fictive et aléatoire .....	18
Figure 6 : Aperçu de l'impact de la taille thermique + soufre dans la bande 2 (19 août 2011).....	18
Figure 7 : Aperçu de l'impact du soufre dans la bande 3 (19 août 2011).....	19
Figure 8 : Témoin (sans soufre ni taille thermique) dans la bande 4 (19 août 2011) .....	19
Figure 9 : 7 juin/avant tonte #1.....	21
Figure 10 : 7 juin/tonte #1 .....	21
Figure 11 : 4 juillet/ après tonte #1 .....	22
Figure 12 : 4 juillet/non tondu .....	22
Figure 13: 19 septembre/ après tonte #2.....	23



Figure 14 : Parcelle avant l'arrachage de fougère – à gauche (4 juillet 2011) .....	24
Figure 15 : Quadra dans une parcelle avant l'arrachage de fougère (4 juillet 2011).....	25
Figure 16 : Parcelle avant l'arrachage de fougère – à gauche (19 août 2011).....	25
Figure 17 : Quadra dans une parcelle après l'arrachage de fougère (19 août 2011) .....	26
Figure 18 : Bande 4 tôt au printemps (avant taille haute; 25 mai 2011) .....	27
Figure 19: Après taille haute #1 (gauche) comparé à sans taille haute (droite) dans la bande 4 (4 juillet 2011) .....	27
Figure 20 : Évolution : après la taille haute #1 dans la bande 4 (19 août 2011).....	28
Figure 21 : Après la taille haute #2 (gauche) et plan rapproché (droite) dans la bande 1 (9 septembre 2011) .....	28



## DESCRIPTION DU PROJET

Les outils de lutte contre les mauvaises herbes en culture conventionnelle du bleuet sauvage se sont énormément développés au cours des dernières années mais, en culture biologique, le défi était d'autant plus grand que peu de méthodes étaient recensées. Pour ce projet, où l'on était face à l'aménagement d'une bleuetière issue de la forêt sans passage préalable par une culture conventionnelle, il y avait une quantité et une diversité initiale importante de mauvaises herbes. C'est donc le développement de différentes pratiques culturales de lutte contre les mauvaises herbes qui ont été expérimentées dans le cadre de ce projet. Parmi celles-ci, l'application de paillis, l'acidification, la taille thermique, la combinaison de l'acidification et de la taille thermique, la tonte du cornouiller du Canada, l'arrachage des fougères, la taille mécanique des mauvaises herbes dépassant le bleuetier ont été testées. La bleuetière de la Ferme des Chutes, localisée à Saint-Félicien au Lac-St-Jean (Qc) est le lieu où ces traitements ont été mis en place (voir annexe 1).

## Objectif

L'objectif de cette recherche était l'élaboration d'un plan des opérations culturales d'une bleuetière biologique aménagée sans hexazinone, plus spécifiquement au niveau de la lutte contre les mauvaises herbes.

## Hypothèse

Les pratiques culturales testées diminueraient l'incidence des mauvaises herbes avec des efficacités variables (effet souhaité).

## DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Pour obtenir plus d'information sur la phase précédente d'aménagement de la bleuetière (2008-2010) se référer aux rapports : « Aménagement d'une bleuetière sans hexazinone (années 1 et 2) » et « Aménagement d'une bleuetière sans hexazinone (année 3) » rédigés respectivement par AGRINOVA et le Club Conseil Bleuet.

Les traitements réalisés lors de ce projet pour le contrôle des mauvaises herbes et pour lesquels des résultats seront présentés dans ce rapport sont listés ici-bas. À la suite de cette section se trouvent les tableaux 1 et 2 qui présentent les calendriers des **travaux réalisés en 2010 et 2011** et qui permettent de voir la chronologie et le lien entre les deux phases de ce projet.



## **1. Application de paillis**

Une dizaine de cm de paillis, soit des résidus de cours à bois, ont été appliqués le 16 juillet 2009 à l'aide d'un épandeur latéral afin de diminuer la densité du cornouiller du Canada. Deux passages ont été nécessaires. L'impact de cette application a donc été mesuré en 2011 sur cette espèce ainsi que sur le bleuetier.

## **2. Traitements de taille et d'acidification**

L'impact de la taille thermique et de l'acidification par le soufre a été mesuré sur les mauvaises herbes et le bleuetier en 2011. Voici pour chacune des bandes les différents traitements :

- Bande 1a : Taille thermique automne 2011
- Band 1b : Taille thermique automne 2011 + ½ dose de soufre (2009 : 322 kg/ha)
- Bande 2 : Taille thermique automne 2010 + soufre (2009 : 322 kg/ha et 2010 : 500 kg/ha)
- Bande 3 : Soufre (2009 : 322 kg/ha et 2010 : 500 kg/ha)
- Bande 4 : Témoin (sans soufre ni taille thermique)

## **3. Tontes du cornouiller du Canada**

Deux tontes du cornouiller du Canada ont été réalisées à l'aide d'un coupe-herbe à l'été 2011. La première a eu lieu le 7 juin et la seconde le 2 août. Les parcelles, soit 14 parcelles de 1 pi<sup>2</sup>, ont été choisies dans les bandes 2 et 4 pour leur densité initiale de cornouiller du Canada et la quasi absence du bleuetier.

## **4. Arrachage manuel de la fougère**

Vingt parcelles de 1 pi<sup>2</sup> ont été délimitées pour les tests d'arrachage manuel de la fougère. L'arrachage a eu lieu le 4 juillet 2011 dans la bande 4.

## **5. Tailles hautes des mauvaises herbes plus hautes que le bleuetier**

Deux tailles des mauvaises herbes plus hautes que le bleuetier ont été réalisées en 2011 dans toutes les parcelles aux endroits les plus densément peuplés. La première a eu lieu le 27 juin et la seconde le 9 septembre. Une faucheuse à barre de coupe (12 pieds de large) a été utilisée.





## Rendement

Un portrait de la première récolte qui a été effectuée en 2011 sera aussi présenté à la fin de ce rapport. Les taux de mise à fruit et rendements ont été évalués et la masse totale de fruits récoltés a été notée. Ces résultats ont permis de répondre à des questionnements concernant les variables à cibler pour la poursuite des travaux et c'est la raison pour laquelle ils ont été inclus dans ce rapport.

Tableau 1 : Calendrier des travaux 2010 (tiré du « Rapport Aménagement d'une bleuetière sans hexazinone (Phase 1 - année 3) »)

Opération	Mai - juin 2010	Juillet - août 2010	Septembre - novembre 2010	Hiver 2010
Piquetage des témoins	R			
Échantillonnage de sol	R			
Broyage forestier final	R			
Fauchage ras	NR			
Installation de HOBOS	R			
Acidification <sup>1</sup>	R			
Suivi de l'application de paillis pour contrôler le cornouiller du Canada	R		R	
Taille des mauvaises herbes	R		R	
Arrachage des mauvaises herbes		R		
Échantillonnage foliaire		R		
Aménagement des coupe-feux			NR	
Fauchage suivi d'une taille thermique			R	
Rapport final				R

P : prévu R : réalisé NR : non réalisé

<sup>1</sup> Une application de 322 kg/ha de soufre (S) avait déjà été réalisée en 2009 dans les parcelles B1b, B2 et B3. Bien que les résultats n'aient pas été suffisants pour statuer sur l'efficacité du traitement d'acidification, l'observation des graphiques sur la densité des plants de bleuets en septembre 2009 semblait supérieure dans les parcelles où il y avait eu de l'acidification. (Lemay et coll., 2010)



Tableau 2: Calendrier des travaux 2011 (Phase 2)

Opération	Mai - juin 2011	Juillet - août 2011	Septembre – novembre 2011
Préparation des protocoles	R		
Piquetage des parcelles (Cornouiller du Canada : paillis, tonte)	R		
Suivi de l'épaisseur de paillis et densité de cornouiller du Canada et bleuetier	R		
Tailles haute des mauvaises herbes	R		R
Tontes du cornouiller du Canada	R	R	
Suivi de la densité du cornouiller du Canada dans les parcelles de tonte	R	R	R
Piquetage des parcelles d'arrachage manuel de fougère		R	
Suivi des parcelles d'arrachage manuel de fougère		R	
Piquetage des parcelles des traitements d'acidification et de taille thermique		R	
Suivi de la densité des mauvaises herbes et du bleuetier dans les parcelles de traitements d'acidification et de taille thermique		R	
Analyses foliaires		R	
Analyses de sol	R		
Fauchage			R
Taille thermique			R
Taux de mise à fruit	R	R	
Suivi du rendement		R	R
Rapport final			



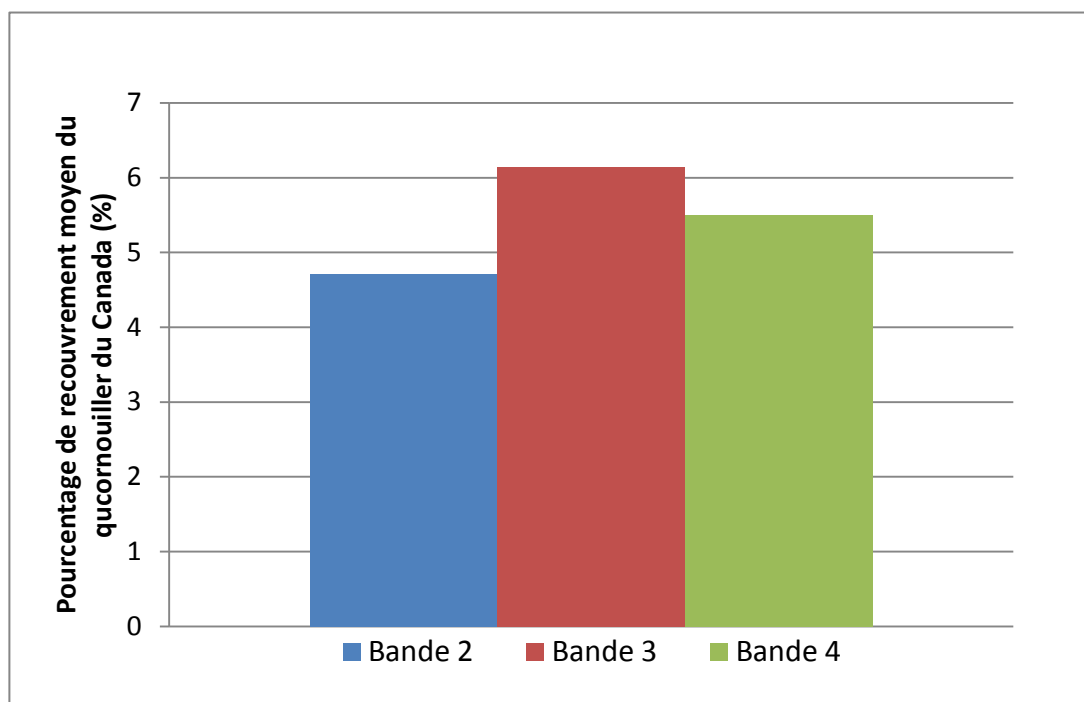
## RÉSULTATS

### 1. Application de paillis

En ce qui concerne le **paillis** appliqué localement dans les différentes bandes pour contrôler le **cornouiller du Canada**, il semble qu'il y en ait eu un peu trop. En effet, l'épaisseur mesurée à l'été 2011 variait entre 5 et 14 cm (tableau 3 et figures 1 à 4). Pour ce qui est de son impact sur la densité du cornouiller du Canada, il est difficile de tirer une conclusion étant donné que nous n'avons pas de prise de données dans des parcelles sans paillis. Cependant, un pourcentage de cornouiller du Canada en-deçà de 10% (graphique 1) est très satisfaisant, surtout qu'il s'agit d'une **diminution** si l'on compare à la quantité observée avant l'application de paillis (observations qualitatives). Il faut noter que ces données ont été prises en début de saison, le pourcentage a peut-être un peu augmenté vers la fin de l'été. Il reste que le **bleuet** aussi a été affecté par le paillis, sa **densité était plus faible sous le paillis**.

Tableau 3 : Épaisseur moyenne de paillis appliqué localement dans les différentes bandes (25 mai 2011)

Emplacement	Épaisseur moyenne (cm)
Bande 2	5,6
Bande 3	8,1
Bande 4	7,9
Toutes	7,2



Graphique 1: Pourcentage de recouvrement du cornouiller du Canada dans les bandes où le paillis a été appliqué (parcelles de 1 pi²; 7 juin 2011)





Figure 1 : Paillis dans la bande 4 (25 mai 2011)



Figure 2: Carotte prise la bande 4 : paillis (25 mai 2011)





Figure 3 : Densité du cornouiller du Canada dans le paillis, bande 4 (7 juin 2011)



Figure 4 : Densité du cornouiller du Canada hors paillis (7 juin 2011)



## 2. Traitements de taille et d'acidification

Voici les résultats des suivis effectués en 2011 concernant l'acidification par le soufre. D'abord, l'acidification par le soufre effectuée en 2009 et 2010, dont l'objectif était de réduire le pH à 4.0, n'a pas donné les résultats escomptés. En effet, dans les **bandes traitées au soufre le pH n'a pas atteint 4.0** (tableau 4 et annexe 2)

Tableau 4 : pH et application de soufre (tiré du « Rapport Aménagement d'une bleuetière sans hexazinone » (année 3))

	B1a	B1b	B2	B3	B4a	B4b
pH mai 2009	n/d	n/d	5.1	n/d	5.2	5.3
Application de S 2009	0 kg/ha	322 kg/ha	322 kg/ha	322 kg/ha	0 kg/ha	0 kg/ha
pH mai 2010	4.6	4.8	4.8	4.7	4.8	4.6
Application de S 2010	0 kg/ha	0 kg/ha	500 kg/ha	500 kg/ha	0 kg/ha	0 kg/ha
<b>pH mai 2011</b>	<b>4.6</b>	<b>4.7</b>	<b>4.6</b>	<b>5.1</b>	<b>5.0</b>	<b>4.8</b>

### *Impact sur les mauvaises herbes et le bleuetier*

Le graphique 2 du pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes et du bleuetier démontre qu'il y avait plus de mauvaises herbes (au total) dans la bande témoin, suivie par la bande dont le traitement était l'acidification (soufre). Ensuite, les traitements taille thermique et taille thermique avec demi dose de soufre étaient intermédiaires en terme de pourcentage de recouvrement. Enfin, **dans le traitement taille thermique avec soufre, le pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes était le plus petit avec 20%**. La fougère, le dierville chèvrefeuille et le kalmia étaient les espèces les plus représentées.

Au niveau **du pourcentage de recouvrement du bleuetier, les traitements qui présentaient le plus haut pourcentage étaient la taille thermique, la taille thermique + 1/2 dose de soufre et le soufre uniquement** avec plus de 50% de recouvrement par le bleuet. Ensuite on retrouvait le traitement taille thermique + soufre et enfin, dans le témoin on retrouvait le moins de bleuetiers, en terme de pourcentage de recouvrement avec 10%.

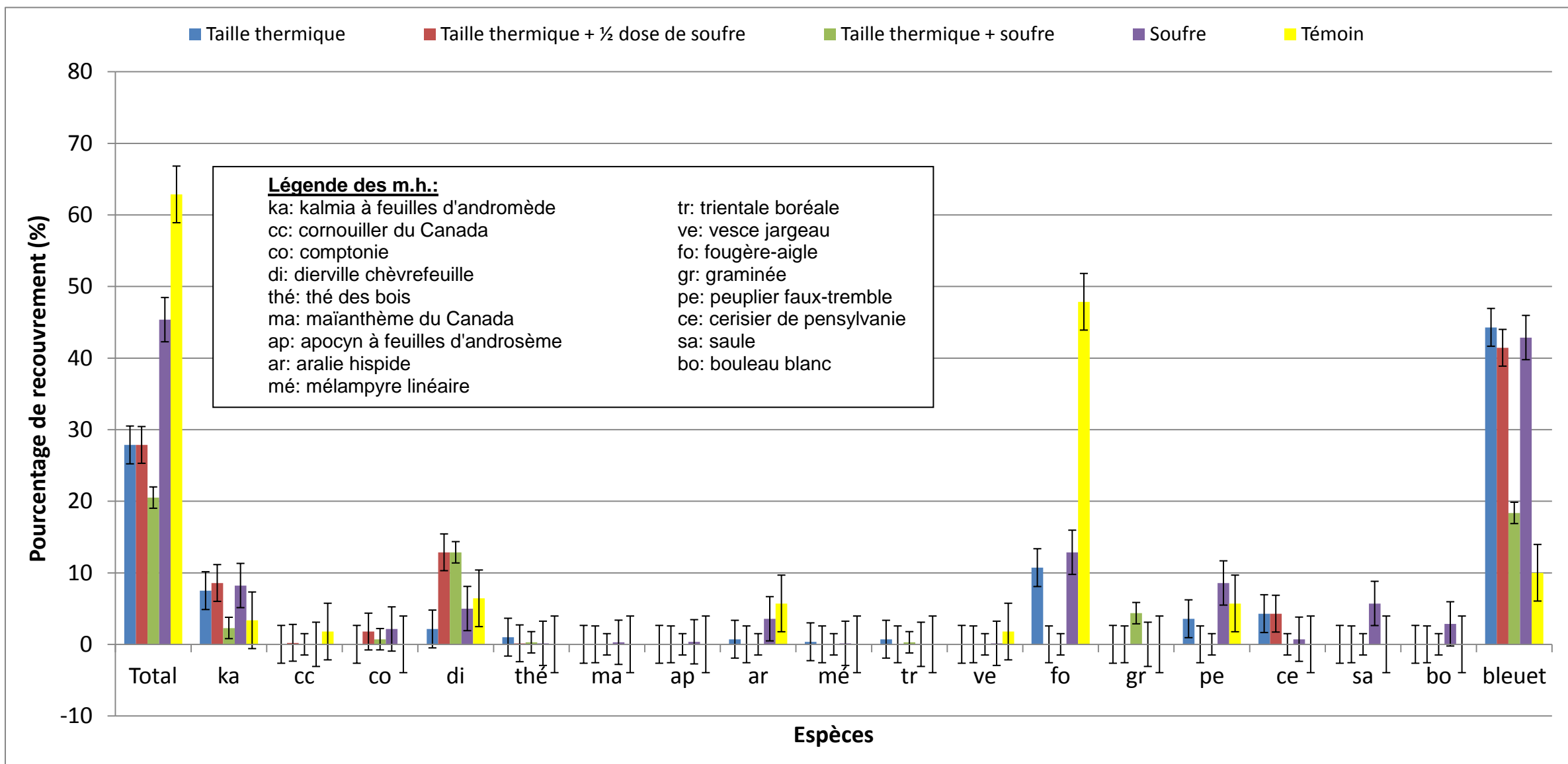
Le graphique 3 présente la relation entre le pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes et du bleuetier, qui était d'intensité moyenne et négative ( $r=-0,41$ ). Cela signifie que **plus le pourcentage de mauvaises herbes augmente, plus le pourcentage du bleuetier diminue**, ce qui suit la loi de la compétition entre les espèces.

La conclusion à tirer pour cette section est qu'il est **pertinent de poursuivre** avec les **différents traitements** puisqu'ils ont tous un impact positif en comparaison aux parcelles



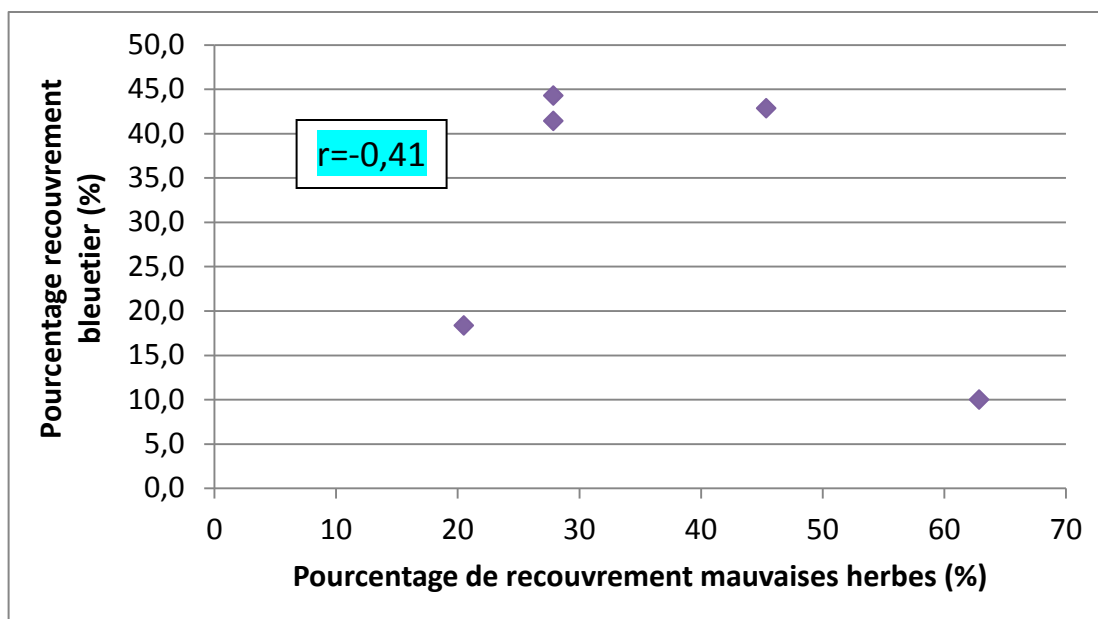


témoins (voir les figures 5 à 8). Il faut mettre un petit bémol, le nombre de parcelles de 1 pi<sup>2</sup> mesuré n'était pas très grand et cela peut diminuer l'exactitude des résultats. De plus, le **potentiel initial très feuillu dans la bande témoin (#4)** porte à nuancer l'interprétation des résultats. Enfin, comme le **pH souhaité de 4.0 n'a pas été atteint**, il faut en prendre note lors de l'interprétation des résultats.



Graphique 2: Pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes et du bleuetier selon les divers traitements (moyennes des 7 parcelles de 1 pi<sup>2</sup>/traitement  $\pm$ erreur-type)





Graphique 3: Relation entre le pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes (total) et du bleuetier

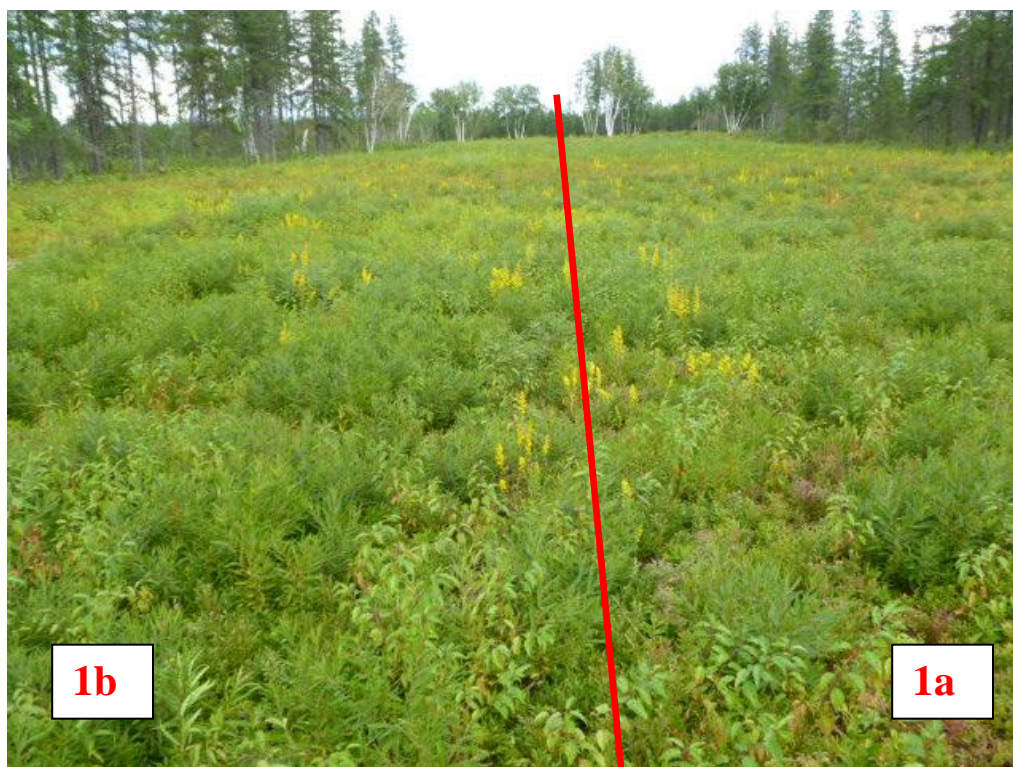


Figure 5: Aperçu de l'impact de la taille thermique dans la bande 1a et de la taille thermique +  $\frac{1}{2}$  dose de soufre bande 1b (19 août 2011) – division fictive et aléatoire



Figure 6 : Aperçu de l'impact de la taille thermique + soufre dans la bande 2 (19 août 2011)





Figure 7 : Aperçu de l'impact du soufre dans la bande 3 (19 août 2011)

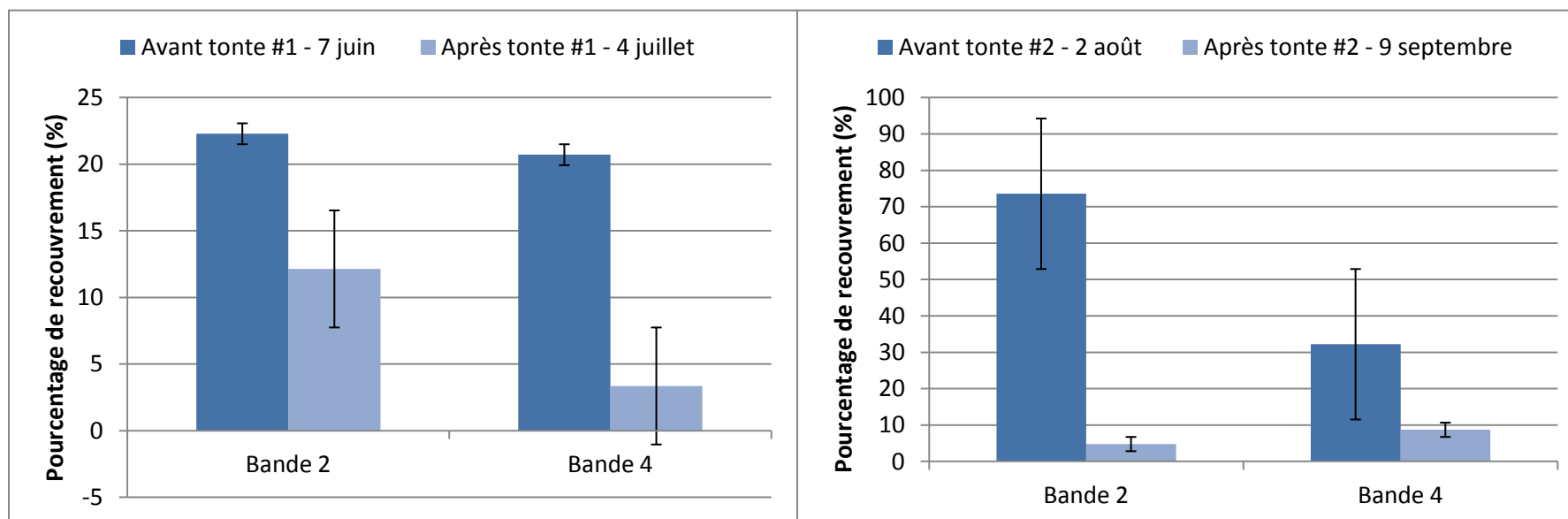


Figure 8 : Témoin (sans soufre ni taille thermique) dans la bande 4 (19 août 2011)



### 3. Tontes du cornouiller du Canada (2)

Sept parcelles (1 pi<sup>2</sup>) ont été délimitées dans la bande 2 et sept autres dans la bande 4 afin de tester l'effet de la tonte du cornouiller du Canada sur son pourcentage de recouvrement. En tout, à l'été 2011, il y a eu deux tontes, une le 7 juin et une le 2 août. Un coupe-herbe avec fil a été utilisé pour la tonte et 1 pi<sup>2</sup> a été tondue. Il faut noter que le bleuetier était pratiquement absent des parcelles, il était à moins de 5% de recouvrement mais généralement à 0%. Le graphique 4 présente l'effet de la première tonte, soit un fort pourcentage de diminution. En effet, il y avait environ deux fois moins de cornouiller du Canada dans la bande 2 et quatre fois moins dans la bande 4. On peut noter aussi à l'aide du graphique 4 (avant la 2<sup>e</sup> tonte) que le cornouiller du Canada a repoussé, cependant, les observations visuelles permettent d'affirmer qu'il était moins vigoureux que le cornouiller du Canada autour des parcelles. En effet, il était plus petit et d'un vert plus pâle (figures 9 à 13). Globalement, **la tonte a diminué la croissance du cornouiller du Canada d'au moins de moitié**. Il faut noter ici aussi que les parcelles d'évaluation étaient peu nombreuses et de petite taille. Ça reste une avenue intéressante dans le cas d'envahissement par le cornouiller du Canada sans présence de bleuetier.



Graphique 4 : Pourcentages de recouvrement du cornouiller du Canada avant et après les tontes





Figure 9 : 7 juin/avant tonte #1



Figure 10 : 7 juin/tonte #1





Figure 11 : 4 juillet/après tonte #1



Figure 12 : 4 juillet/non tondu





Figure 13: 19 septembre/ après tonte #2

#### 4. Arrachage manuel de la fougère

Des parcelles d'arrachage manuel de la fougère ont été mises en place dans la bande 4. L'arrachage a eu lieu le 4 juillet 2011 (les données initiales sont consignées dans le tableau 5). Contrairement à ce que nous nous serions attendu, **la fougère n'a pas repoussé** dans les parcelles où elle a été arrachée et ce, aussi tard que le 9 septembre 2011 (figures 14 à 17). La **petite taille des parcelles** (1 pi<sup>2</sup>) d'arrachage est peut-être une explication pour cette absence de repousse. En effet, les fougères se reproduisent par rhizomes et elles n'ont peut-être pas ressenti le besoin de produire de nouvelles tiges aériennes aux endroits où il y a eu arrachage. Il faudrait donc faire des essais sur de plus grandes superficies, ce qui nécessite plus de temps et donc un investissement supplémentaire.



Tableau 5 : Pourcentage de recouvrement (%), nombre de tiges et hauteur moyenne (cm) des fougères dans les parcelles d'arrachage (1 pi<sup>2</sup>)

Parcelle (1 pi <sup>2</sup> )	Pourcentage (%)	Nombre de tiges	Hauteur moyenne (cm)
1	95	6	70
2	10	2	n/a
3	50	1	n/a
4	75	1	n/a
5	95	2	80
6	95	2	n/a
7	95	6	n/a
8	50	3	n/a
9	95	5	n/a
10	75	4	60
11	95	4	n/a
12	95	4	n/a
13	75	2	n/a
14	95	8	n/a
15	25	2	50
16	75	4	n/a
17	25	1	n/a
18	12,5	1	n/a
19	75	5	n/a
20	50	2	80



Figure14 : Parcelle avant l'arrachage de fougère – à gauche (4 juillet 2011)





Figure 15 : Quadra dans une parcelle avant l'arrachage de fougère (4 juillet 2011)



Figure 16 : Parcelle avant l'arrachage de fougère – à gauche (19 août 2011)





Figure 17 : Quadra dans une parcelle après l'arrachage de fougère (19 août 2011)

## 5. Tailles hautes des mauvaises herbes plus hautes que le bleuetier (2)

En 2011, deux fauchages des mauvaises herbes plus hautes que le bleuetier ont été réalisés (27 juin et 9 septembre). La machinerie utilisée était une faucheuse à barre de coupe (12 pieds de large). Pour cet essai, il n'y a que des observations qualitatives qui ont été prises (voir figures 18 à 21). Les plants tendent à **repousser en forme de bouquet, surtout les arbres**. D'ailleurs, les troncs des arbres sont de plus en plus petits. Les **fougères** sont de plus petite **taille** qu'initialement et moins denses. Quant aux **plantes annuelles**, celles-ci semblent avoir **proliféré**, probablement en raison de la lumière qui est devenue plus disponible suite aux travaux. Une lacune dans cet essai est l'absence de données quantitatives prises avant/pendant et après les différents fauchages. Il faut faire très attention à ne pas faucher le bleuetier, quelques observations de têtes de bleuet coupées accidentellement ont été faites.





Figure 18 : Bande 4 tôt au printemps (avant taille haute; 25 mai 2011)



Figure 19: Après taille haute #1 (gauche) comparé à sans taille haute (droite) dans la bande 4 (4 juillet 2011)





Figure 20 : Évolution : après la taille haute #1 dans la bande 4 (19 août 2011)

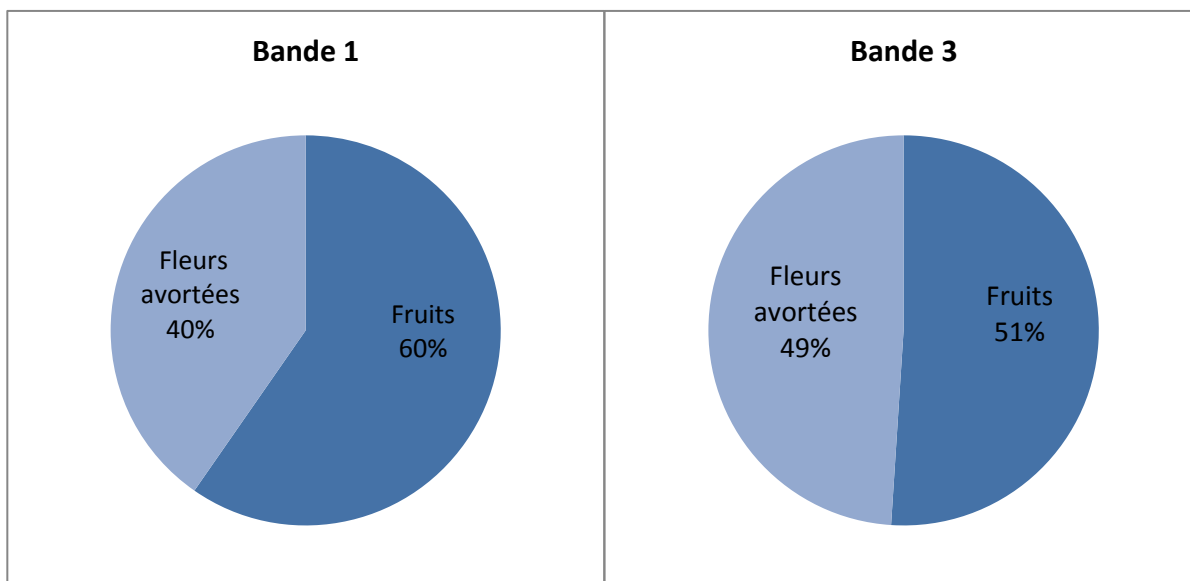


Figure 21 : Après la taille haute #2 (gauche) et plan rapproché (droite) dans la bande 1 (9 septembre 2011)



## Rendement

Le taux de mise à fruit a été mesuré en 2011. Le taux de mise à fruit visé est de 40 à 50% (Guide de production du bleuet sauvage<sup>1</sup>). Les **taux** recensés dans les bandes 1 et 3 sont donc **très satisfaisants : 60 et 51%**, respectivement (graphique 5). La pollinisation était assurée par les insectes indigènes et par 2 ruches d'abeilles.



Graphique 5 : Taux de mise à fruit dans les bandes 1 et 3 en 2011

La première récolte de bleuet a été réalisée en 2011. La récolte manuelle a débuté le 29 juillet. En tout 1074 kg (2368 lbs) ont été récoltés. Cela correspond à **438 kg/ha**. Ce résultat est en deçà du rendement de 640 kg/ha indiqués dans le budget du CRAAQ<sup>2</sup>. Il est important de noter que ce rendement est pour une bleuetière aménagée de manière conventionnelle. En bleuetière biologique, la compétition pour les ressources est plus grande étant donné la forte présence des mauvaises herbes et l'absence de fertilisation. Le **taux de mise à fruit** étant très satisfaisant, on se serait attendu à avoir un **rendement** plus grand. Cette **contradiction** peut s'expliquer par la **densité du bleuetier** qui n'est pas uniforme et à certains endroits, il y a des **trouées** importantes. On peut ainsi cibler nos interventions sur cette problématique, sachant grâce au taux de mise à fruit que le nombre de pollinisateurs est suffisant.

Une prise de données a été faite le 2 août 2011 pour évaluer le potentiel de rendement. Un total de 36 quadrats ont été lancés au hasard dans les bandes en récolte (12 dans la bande 1a, 12 dans 1b et 12 dans 3) et le pourcentage de recouvrement du bleuetier ainsi que la masse des fruits ont été notés dans chaque quadrat (voir tableau 6). **Ces données de rendement sont au-dessus du rendement réel noté dans la bleuetière.** Il est certain que la méthode n'est pas parfaite puisque le **nombre de quadrats étudié est relativement petit** en comparaison à la superficie du champ et qu'il y a plusieurs **trouées où le bleuetier est absent** (par exemple, la superficie du chemin n'a pas été enlevée du calcul du rendement réel). De plus, tous les fruits d'un quadrat étaient récoltés alors que



lors d'une récolte à plus grande échelle, il y a des fruits non récoltés sur les pieds ou qui tombent par terre.

Tableau 6 : Données moyennes, minimales et maximales de masses, de pourcentages de recouvrement et de rendement des quadras prélevés

Champ	Masse bleuets (g)			Pourcentage % bleuet			Rendement (kg/ha)		
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
1a	9,8	0,0	41,0	49	25	75	1058,5	0,0	3121,6
1b	13,3	0,0	43,0	46	0	95	1426,3	0,0	4628,6
3	6,9	0,0	20,0	56	1	100	744,5	0,0	2152,9

## BIENS LIVRÉS

- Fiche synthèse
- Rapport final
- Rapport financier
- Annexe D : Lettre de déclaration
- Demi-journée d'information : une présentation des résultats de 2011 sera faite le 14 mars 2012 à la « Journée d'information bleuet sauvage » qui a lieu annuellement.

## CONCLUSION, DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET PERSPECTIVES

De nombreuses données ont été prises en 2011 à la bleuetière biologique aménagée sans hexazinone. Ces données démontrent une évolution de la situation. Il reste cependant que la **pression encore très importante des mauvaises herbes sur le bleuetier** est le critère sur lequel les efforts doivent être mis. La présence d'une forte densité et variété de mauvaises herbes nous indique que l'application d'une fertilisation est encore prématurée.

Au niveau des traitements réalisés, le **paillis a diminué la densité** du cornouiller du Canada et du **bleuetier**. Il faudra voir si les 2 espèces repousseront équitablement ou si le bleuetier sera favorisé. Pour le moment, ce n'est **pas une pratique recommandable** puisqu'elle nuit au bleuetier.

Ensuite, les différentes régies (taille thermique et acidification) ont eu des résultats plus mitigés. Il faut prendre en considération que le **pH souhaité de 4,0** n'a pas été atteint et en tenir compte lors de l'interprétation des résultats. **Le degré d'acidification est plus lent que prévu dans les plans initiaux.** Voici un résumé des graphiques présentés à la



section résultats : il en est ressorti que les parcelles évaluées dans la bande témoin sont parmi les moins performantes au niveau de la pression de mauvaises herbes et de la présence du bleuetier. Le plus faible pourcentage de mauvaises herbes a été observé dans le traitement de taille thermique + soufre. Le pourcentage de recouvrement du bleuetier le plus grand a été noté dans plusieurs traitements (taille thermique/taille thermique +1/2 dose soufre et soufre). Il faut **poursuivre l'acidification et affiner notre dispositif expérimental pour cerner les impacts réels des différentes régies.**

Un point positif a été la tonte du cornouiller du Canada au coupe-herbe qui a fait diminuer sa croissance selon les pourcentages de recouvrement observés et l'état des plants (plus petits, plus pâles, etc.). Comme ces résultats proviennent de tailles sur de petites parcelles, **ils ne sont pas applicables à grande échelle.** Il faudrait essayer de tondre sur de plus grandes superficies, en prenant en compte que nous ne pouvons tondre qu'aux endroits où le bleuetier est quasi absent afin de ne pas l'affecter.

L'arrachage manuel de la fougère réalisé en 2011 a montré une absence de repousse de cette dernière dans les parcelles d'un pied carré évaluées. Ici encore, **c'est la petite taille des parcelles qui semble être le facteur limitant.** Il faudrait essayer de nouveau sur de plus grandes superficies et à ce moment, il sera certainement nécessaire d'arracher plusieurs fois les fougères dans une saison.

Le taux de mise à fruit qui a été observé dans les 2 bandes en récolte est satisfaisant, la pollinisation ne présente pas un problème majeur (60 et 51%). **Le rendement est cependant à améliorer (438 kg/ha).** Il est certain qu'il s'agit d'une bleuetière aménagée sans hexazinone et que cela a un impact sur le rendement. Il faudra voir le rendement en 2012, nous espérons une amélioration.

Il faut donc poursuivre les traitements entamés dans cette bleuetière. Il y a aussi **d'autres alternatives à expérimenter** dont le brûlage intensif (en été), l'application de vapeur sur les mauvaises herbes annuelles, qui ont envahi le site, et des travaux mécaniques pour contrôler le kalmia et autres mauvaises herbes ligneuses. Enfin, il faut songer à une **adaptation des protocoles** expérimentaux qui améliorera la **significativité des résultats.**





## RÉFÉRENCES

<sup>1</sup> AGRINOVA, CRAAQ, Club Conseil Bleuet, MAPAQ dir. Saguenay Lac-St-Jean, 2009. *Guide de production du bleuet sauvage*, accessible à l'adresse : [http://www.spbq.ca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55&Itemid=94](http://www.spbq.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=94)

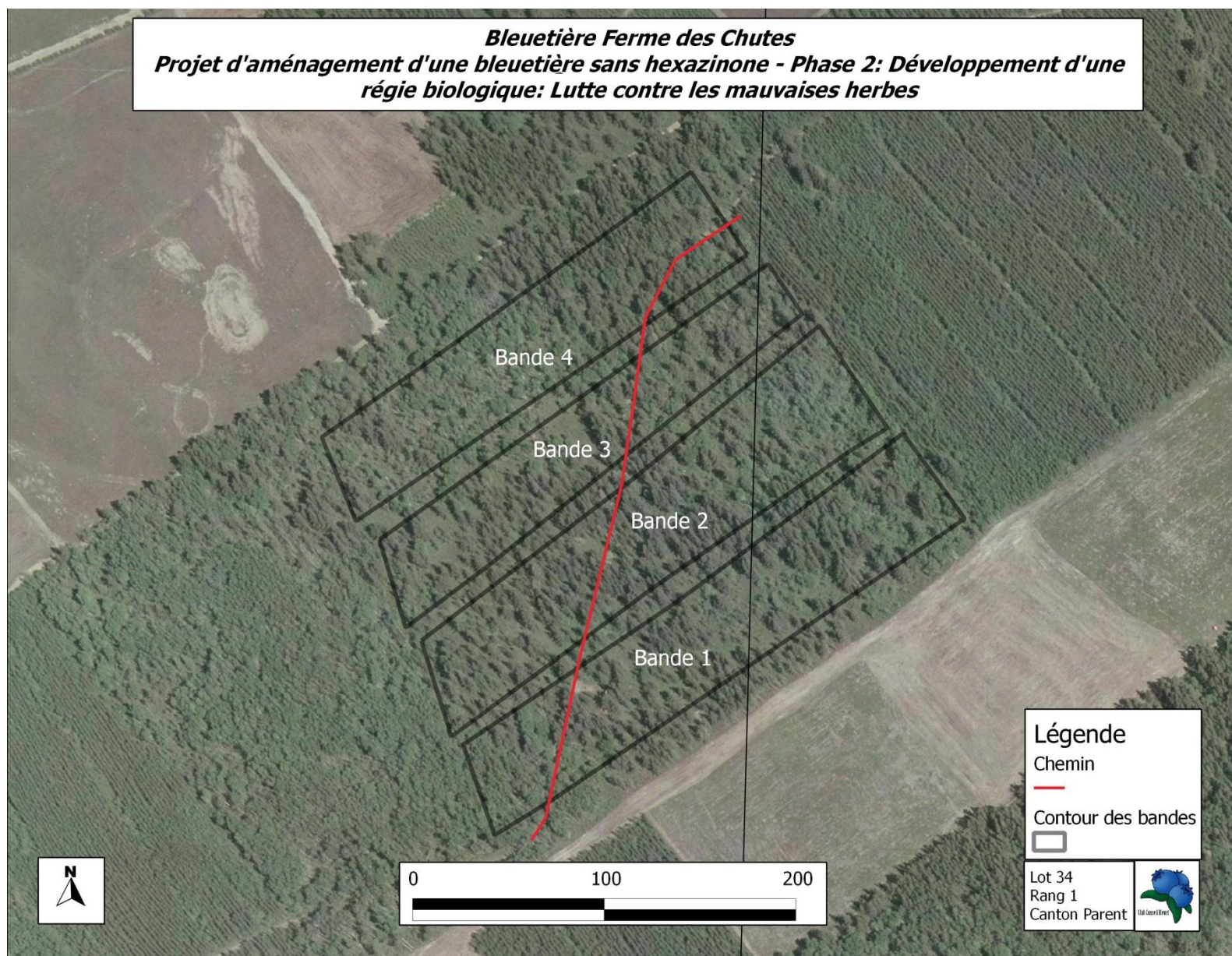
<sup>2</sup> CRAAQ, 2009. *Bleuet nain semi-cultivé, Budget à l'hectare*, AGDEX 235/821b





## **Annexe 1**

### **Carte de localisation de la bleuetière**





## **Annexe 2**

### **Analyses de sol 2011**



## Rapport final - Aménagement d'une bleuëtière sans hexazinone (Phase 2)

<b>Entreprise</b>	059188-000	<b>Client</b>	1036	<b>No Rapport</b>	COA-8411
La Coop des Deux Rives		Des Chutes inc (ferme) (1036)		<b>Émission originale</b>	07-06-2011
1455, du Rocher bureau 102		2300 St-Eusèbe R.R.2		<b>Émis le</b>	08-06-2011
Normandin	(Québec)	Saint-Félicien	(Québec)		
G8M3X5		G8K 2N9			
		<b>Fax</b>			
		<b>Courriel</b>	gilles.asselin@coopdeuxrives.com		

### Rapport Final

No Échantillon	Planté le	Reçu le	Bon de commande	No Échantillon	Planté le	Reçu le	Bon de commande
114916		27-05-2011		114917		27-05-2011	
<b>Description</b>	Sol sable - Petit fruit -bleuet-canneberge)			<b>Description</b>	Sol sable - Petit fruit -bleuet-canneberge)		
	B1a				B1b		

Paramètre(méthode)	Résultats et unité	Très Pauvre	Pauvre	Bon	Très Bon	Très Riche	Très Riche
CEC estimée	15.5 meq/100g						
pH eau (1:1)*	4.6						
pH tampon*	6.0						
Indice en chaux	60						
Ca (Mehlich III)*	796 Kg/ha						
Saturation Ca	11.4 %						
P (Mehlich III)*	141 Kg/ha						
ISP1 (P/Al)	5.4 %						
Al (Mehlich III)*	1170 ppm						
K (Mehlich III)*	112 Kg/ha						
Saturation K	0.8 %						
Mg (Mehlich III)*	111 Kg/ha						
Saturation Mg	2.7 %						
Matière organique (comb.)*7.6 %							
Saturation -K+Mg+Ca	14.9 %						

Paramètre(méthode)	Résultats et unité	Très Pauvre	Pauvre	Bon	Très Bon	Très Riche	Très Riche
CEC estimée	14.8 meq/100g						
pH eau (1:1)*	4.7						
pH tampon*	6.0						
Indice en chaux	60						
Ca (Mehlich III)*	428 Kg/ha						
Saturation Ca	6.5 %						
P (Mehlich III)*	63 Kg/ha						
ISP1 (P/Al)	1.9 %						
Al (Mehlich III)*	1509 ppm						
K (Mehlich III)*	85 Kg/ha						
Saturation K	0.7 %						
Mg (Mehlich III)*	49 Kg/ha						
Saturation Mg	1.2 %						
Matière organique (comb.)*5.4 %							
Saturation -K+Mg+Ca	8.3 %						



## Rapport final - Aménagement d'une bleuëtière sans hexazinone (Phase 2)

<b>Entreprise</b>	059188-000	<b>Client</b>	1036	<b>No Rapport</b>	COA-8411
La Coop des Deux Rives		Des Chutes inc (ferme) (1036)		<b>Émission originale</b>	07-06-2011
1455, du Rocher bureau 102		2300 St-Eusèbe R.R.2		<b>Émis le</b>	08-06-2011
Normandin	(Québec)	Saint-Félicien	(Québec)		
G8M3X5		G8K 2N9			
<b>Rapport Final</b>		<b>Fax</b>			
		<b>Courriel</b>	gilles.asselin@coopdeuxrives.com		

No Échantillon	Planté le	Reçu le	Bon de commande
114918		27-05-2011	
<b>Description</b>	Sol sable - Petit fruit -bleuet-canneberge)		
	B2		

No Échantillon	Planté le	Reçu le	Bon de commande
114919		27-05-2011	
<b>Description</b>	Sol sable - Petit fruit -bleuet-canneberge)		
	B3		

Paramètre(méthode)	Résultats et unité	Très Pauvre	Pauvre	Bon	Très Bon	Riches	Très Riches
CEC estimée	13.2 meq/100g						
pH eau (1:1)*	4.6						
pH tampon*	6.2						
Indice en chaux	62						
Ca (Mehlich III)*	468 Kg/ha						
Saturation Ca	7.9 %						
P (Mehlich III)*	56 Kg/ha						
ISP1 (P/Al)	1.6 %						
Al (Mehlich III)*	1575 ppm						
K (Mehlich III)*	82 Kg/ha						
Saturation K	0.7 %						
Mg (Mehlich III)*	41 Kg/ha						
Saturation Mg	1.2 %						
Matière organique (comb.)*6.0 %							
Saturation -K+Mg+Ca	9.8 %						

Paramètre(méthode)	Résultats et unité	Très Pauvre	Pauvre	Bon	Très Bon	Riches	Très Riches
CEC estimée	15.1 meq/100g						
pH eau (1:1)*	5.1						
pH tampon*	6.3						
Indice en chaux	63						
Ca (Mehlich III)*	1938 Kg/ha						
Saturation Ca	28.6 %						
P (Mehlich III)*	73 Kg/ha						
ISP1 (P/Al)	2.0 %						
Al (Mehlich III)*	1586 ppm						
K (Mehlich III)*	87 Kg/ha						
Saturation K	0.7 %						
Mg (Mehlich III)*	68 Kg/ha						
Saturation Mg	1.7 %						
Matière organique (comb.)*6.4 %							
Saturation -K+Mg+Ca	30.9 %						



## Rapport final - Aménagement d'une bleuëtière sans hexazinone (Phase 2)

<b>Entreprise</b>	059188-000	<b>Client</b>	1036	<b>No Rapport</b>	COA-8411
La Coop des Deux Rives		Des Chutes inc (ferme) (1036)		<b>Émission originale</b>	07-06-2011
1455, du Rocher bureau 102		2300 St-Eusèbe R.R.2		<b>Émis le</b>	08-06-2011
Normandin	(Québec)	Saint-Félicien	(Québec)		
G8M3X5		G8K 2N9			
<b>Rapport Final</b>		<b>Fax</b>			
		<b>Courriel</b>	gilles.asselin@coopdeuxrives.com		

No Échantillon	Planté le	Reçu le	Bon de commande
114920		27-05-2011	
<b>Description</b>	Sol sable - Petit fruit -bleuet-canneberge)		
	B4a		

No Échantillon	Planté le	Reçu le	Bon de commande
114921		27-05-2011	
<b>Description</b>	Sol sable - Petit fruit -bleuet-canneberge)		
	B4b		

Paramètre(méthode)	Résultats et unité	Très Pauvre	Pauvre	Bon	Très Bon	Riches	Très Riches
CEC estimée	15.9 meq/100g						
pH eau (1:1)*	5.0						
pH tampon*	6.0						
Indice en chaux	60						
Ca (Mehlich III)*	1029 Kg/ha						
Saturation Ca	14.5 %						
P (Mehlich III)*	112 Kg/ha						
ISP1 (P/Al)	3.3 %						
Al (Mehlich III)*	1529 ppm						
K (Mehlich III)*	93 Kg/ha						
Saturation K	0.7 %						
Mg (Mehlich III)*	60 Kg/ha						
Saturation Mg	1.4 %						
Matière organique (comb.)*6.4 %							
Saturation -K+Mg+Ca	16.6 %						

Paramètre(méthode)	Résultats et unité	Très Pauvre	Pauvre	Bon	Très Bon	Riches	Très Riches
CEC estimée	14.4 meq/100g						
pH eau (1:1)*	4.8						
pH tampon*	6.0						
Indice en chaux	60						
Ca (Mehlich III)*	361 Kg/ha						
Saturation Ca	5.6 %						
P (Mehlich III)*	178 Kg/ha						
ISP1 (P/Al)	5.1 %						
Al (Mehlich III)*	1563 ppm						
K (Mehlich III)*	91 Kg/ha						
Saturation K	0.7 %						
Mg (Mehlich III)*	51 Kg/ha						
Saturation Mg	1.3 %						
Matière organique (comb.)*4.9 %							
Saturation -K+Mg+Ca	7.6 %						