



Rapport final

Identification

Nom du programme : Subvention de recherche et développement coopérative

Date d'échéance : 2011-10-31

Jacques-André J-A. Rioux

Département de phytologie

Université Laval

PAV PAUL-COMTOIS BUREAU 3236

2425 RUE DE L'AGRICULTURE

QUEBEC QC G1V0A6

Numéro de téléphone : 418-656-2734

Poste :

Adresse de courriel : Jacques-Andre.Rioux@fsaa.ulaval.ca

Titre du projet : Optimisation d'une régie de production du bleuet nain comportant une rotation de 3 ans au Québec

Numéro de dossier : CRDPJ 364320 - 2007

Organismes d'appui : Usine de congélation de St-Bruno Inc.



Résumé public des résultats et des avantages pour le Canada

Au Québec, la production du bleuets nain est réalisée selon une rotation de deux ans, soit une année de végétation et une année de récolte, suivie d'une fauche des plants. De plus en plus de producteurs s'interrogent sur la possibilité d'effectuer deux années de récolte avant de procéder à la fauche des plants (rotation de trois ans). Certains en ont fait l'essai et obtiennent parfois de bonnes récoltes et parfois de mauvaises. Un ensemble de facteurs liés au sol, au climat ou autres influencent la capacité d'un champ à offrir une seconde récolte au rendement intéressant. Ces facteurs ne sont cependant pas connus et sont possiblement indépendants du contrôle du producteur. En ce sens, un champ spécifique ne va pas nécessairement donner à chaque fois une bonne seconde année de récolte.

Ce projet de recherche, constitué de trois volets, visait à améliorer la production du bleuets nain dans une régie comportant une rotation de trois ans, soit une année de végétation et deux années de récolte. Les traitements retenus pour optimiser ce type de régie étaient la fertilisation, la date de récolte et l'utilisation de pollinisateurs adaptés à la régie. Ultimement, nous souhaitons développer un outil permettant au producteur de décider à l'automne s'il maintient un champ pour une seconde année de récolte ou s'il le fauche pour demeurer en rotation de deux ans.

Des dispositifs expérimentaux ont été établis dans 6 bleuetières de la région du Lac St-Jean. Nos résultats indiquent que la décision de faucher ou non un champ suite à la première récolte pourrait être prise en procédant simplement à l'analyse de la teneur en azote des feuilles au moment de l'aouêtement. Les feuilles d'un plant apte à supporter une seconde production auront une concentration en azote de 10 à 15 % inférieure comparativement à celles provenant d'un champ similaire en végétation. Nous observons pour le moment une corrélation parfaite pour ce facteur, en autant que d'autres facteurs externes ne viennent pas influencer les rendements comme le gel de fleurs et la sécheresse.

Dans une rotation de 3 ans, nous avons pu démontrer qu'il est bénéfique de fertiliser les champs les deux premières années du cycle et qu'il ne semble pas y avoir d'avantage à fertiliser la troisième année.

Nous concluons également que la date de récolte de la première année n'influence pas la récolte de l'année suivante.

Une récolte hâtive ou tardive ne peut donc pas améliorer ou nuire au rendement en deuxième année. Concernant la pollinisation, il y a peu de différence entre l'utilisation du mégachile ou de l'abeille au niveau de l'efficacité à polliniser un champ en seconde année de production, bien que l'utilisation du mégachile tend à favoriser une légère hausse des rendements.

Grâce à ce projet, les producteurs canadiens de bleuets nain sont maintenant munis d'un outil simple leur permettant de décider si un champ est apte à être maintenu en production pour une seconde année. Dans ce cas, le fait de maintenir un champ sous une rotation de 3 ans se traduit par une diminution de 33 % des applications d'herbicides et des travaux de fauchage, le tout avec un rendement supérieur. En plus du gain environnemental, cette régie entraîne une augmentation appréciable du bénéfice sans engendrer aucune dépense supplémentaire ni d'investissement en adaptation de machinerie.

Puisqu'il est à la fois de nature appliquée et de nature fondamentale, un tel projet n'aurait pu voir le jour sans l'établissement d'un partenariat entre l'entreprise privée et le CRSNG. Un étudiant à la maîtrise a participé à la réalisation de ce projet et supervise maintenant les différents projets de R&D de l'entreprise.



Progrès vers la réalisation des objectifs ou des étapes importantes

Sur une échelle de 1 à 7, dans quelle mesure les objectifs de la subvention ont-ils été atteints?

Pas du tout

1

2

Dans une certaine mesure

3

4

Dans une très grande mesure

5

6

7

Rapport de progrès

Au Québec, la production du bleuet nain est réalisée selon une rotation de deux ans, soit une année de végétation et une année de récolte, suivie d'une fauche des plants. Ce projet de recherche, constitué de trois volets, vise à améliorer la production du bleuet nain dans une régie comportant une rotation de trois ans, soit une année de végétation et deux années de récolte. Les traitements visés pour optimiser ce type de régie sont la fertilisation, la date de récolte et l'utilisation de pollinisateurs adaptés à la régie.

Plus spécifiquement, les objectifs de ce projet de recherche sont :

- Comparer les rendements obtenus dans une rotation de 2 ans et une rotation de 3 ans;
- Évaluer l'influence de la fertilisation appliquée à diverses étapes de la rotation sur le rendement;
- Évaluer l'importance de la date de récolte sur le rendement de l'année suivante (rotation de 3 ans);
- Évaluer l'impact de la pollinisation sur l'amélioration des rendements des champs en rotation de 3 ans;
- Développer des outils simples permettant de déterminer le potentiel d'un champ à donner des rendements acceptables deux années consécutives.

Toutes les expériences ont été réalisées tel que prévu. Nous avons récolté des données sur trois années de culture pour les volets 1 et 2. Il y a donc eu récolte de fruits sur des plants en première et en seconde année de récolte. Pour le volet 3, deux années d'essais visant l'utilisation de deux types de pollinisateurs ont été réalisées. Dans chacun des cas, seuls les résultats les plus représentatifs sont présentés.

Volet 1 : Comparaison des rendements entre une rotation de 2 ans et une rotation de 3 ans selon la fertilisation

Le dispositif a été installé au printemps 2008 sur trois bleuetières de la région du Lac St-Jean. Chaque dispositif comportait 4 répétitions des six traitements suivants :

- 1 : Rotation de 3 ans. Fertilisation en année de végétation;
- 2 : Rotation de 3 ans. Fertilisation en année de végétation et en première année de récolte;
- 3 : Rotation de 3 ans. Fertilisation en année de végétation, en première année de récolte et en deuxième année de récolte;
- 4 : Rotation de 2 ans. Fertilisation en année de végétation (parcelle témoin);
- 5 : Rotation de 2 ans. Fertilisation en année de récolte;
- 6 : Rotation de 2 ans. Fertilisation en année de végétation et en année de récolte.

Chaque parcelle avait une dimension de 11 mètres par 11 mètres et a été gérée selon une rotation de deux ans ou de trois ans, avec ou sans fertilisation selon les années. Chaque bleuetière comporte deux dispositifs expérimentaux : l'un a été établi dans un champ qui était en année de végétation en 2007 et l'autre a été établi dans un champ qui était en première année de récolte en 2007. Ceci avait pour but de déphaser d'une année les parcelles en végétation et en récolte, afin de réduire les effets des conditions climatiques sur les traitements. Pour les parcelles établies dans des champs en première année de récolte, le traitement 5 est éliminé et est remplacé par le traitement 6, puisque les champs avaient tous reçu une fertilisation conventionnelle l'année précédente.

Les tableaux 1 et 2 présentent les rendements en fruits des trois bleuetières pour les années 2008 et 2009. Rappelons que chaque site possède deux dispositifs, l'un où toutes les parcelles étaient en première année de récolte en 2008 et l'autre où toutes les parcelles avaient produit l'année précédente.

La première constatation est que les rendements sont très variables entre les bleuetières, et que la rotation de trois ans influence grandement les rendements. Le site de l'Ascension, qui a obtenu un excellent rendement en première année de récolte en 2008, a donné un rendement presque nul en deuxième année de récolte (tableau 1). En consultant le tableau 2, on constate que le rendement en première année de récolte de la rotation sur deux ans de ce site est très inférieur à celui obtenu l'année précédente (2602 kg comparé à 5188). Ceci indique que les conditions climatiques de l'année 2009 à l'Ascension étaient moins favorables à la production de fruits. En 2010, le gel printanier de fleurs a

entraîné d'importantes baisses de rendements dans toute la région du Lac St-Jean. Dans ce contexte, certaines parcelles n'ont pas été récoltées, dû à l'absence quasi complète de fruits. On remarque également que la fertilisation continue a permis d'obtenir un meilleur rendement pour la deuxième année de récolte, en 2008 (tableau 2). Pour les sites de Dolbeau et de St-Eugène, les rendements en seconde année de récolte se sont bien maintenus comparativement à ceux obtenus en première année de récolte (tableau 1). On constate également que la fertilisation en année de récolte entraîne une augmentation des rendements, significative dans un certain nombre de cas. Pour un champ géré sous une rotation de trois ans, il serait donc préférable de fertiliser les deux premières années, mais il ne semble pas être avantageux de fertiliser la troisième année (correspondant à la seconde année de récolte).

Tableau 1 : Rendements en fruits de trois bleuétières selon le type de rotation et les traitements de fertilisation, les parcelles étant en végétation en 2007.

Traitement			Rendement en fruits (kg/ha)								
			Ascension			Dolbeau			St-Eugène		
Rotation	Fertilisation		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1.	3 ans	végétation	5817	306	-	2680	2169	-	1800	561 a	-
2.	3 ans	végétation et 1 ^{ère} récolte	5395	564	-	3859	3648	-	2326	1320 b	-
3.	3 ans	3 années	5424	413	-	2351	2836	-	1968	1363 b	-
4.	2 ans	végétation (témoin)	5867	-	549	2759	-	942	1239	-	non-récolté
5.	2 ans	végétation et récolte	4576	-	841	2465	-	521	1886	-	non-récolté
6.	2 ans	récolte	4650	-	430	2989	-	804	1476	-	non-récolté
P.			ns	ns	ns	ns	0,1288	ns	ns	0,0265	-

Tableau 2 : Rendements en fruits de trois bleuétières selon le type de rotation et les traitements de fertilisation, les parcelles étant en première année de récolte en 2007.

Traitement			Rendement en fruits (kg/ha)								
			Ascension			Dolbeau			St-Eugène		
Rotation	Fertilisation		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1.	3 ans	végétation	491 a	-	361	4055	-	non-récolté	3104	-	283
2.	3 ans	végétation et 1 ^{ère} récolte	1892 b	-	616	4530	-	non-récolté	3443	-	161
3.	3 ans	3 années	1667 b	-	1259	6151	-	non-récolté	2798	-	346
4.	2 ans	végétation (témoin)	-	2324	-	-	3392	-	-	1560	-
5.	2 ans	végétation et récolte	-	2880	-	-	2826	-	-	1872	-
P.			0,0152s	ns	0,0594	ns	0,1288	-	ns	ns	ns

La question est donc la suivante : pourquoi certaines bleuétières donnent d'excellents résultats en seconde année de récolte, alors que d'autres donnent des résultats presque nuls. Pouvoir prédire le rendement d'une bleuétière en seconde année de récolte serait un atout majeur pour un producteur, qui se trouve devant le dilemme de faucher ou non son champ suite à la première récolte. Nous avons donc analysé en fin de saison (début septembre) le contenu en éléments minéraux des feuilles et des rhizomes, de même que le contenu en sucres solubles et en amidon des rhizomes, afin de déterminer si les réserves du plant sont suffisantes pour une seconde année de récolte. Comme les tableaux des résultats de ces analyses sont nombreux, nous ne présentons que les plus pertinents.

Les tableaux 3 à 6 présentent les teneurs en éléments minéraux sur différents sites, selon les traitements. On remarque que la fertilisation ou l'absence de fertilisation n'a que peu d'impact sur la teneur en éléments minéraux des feuilles et des rhizomes. En revanche, le stade de la plante (végétation ou récolte) a une influence majeure sur la teneur en azote dans les feuilles. On observe en effet que la teneur en azote est plus élevée en année de végétation, et diminue significativement dans les parcelles en récolte, que ce soit en première année de récolte ou en seconde année. Toutefois, pour le site de l'Ascension, la teneur en azote en 2008 (tableau 3) est demeurée élevée même en année de récolte. Or, les rendements de deuxième année de récolte de ces parcelles ont été très faibles en 2009 (tableau 1). Dans les autres bleuétières, une plus faible teneur en azote des feuilles en première année de récolte a mené à de très bons rendements en fruits la seconde année de récolte. Par ailleurs, les analyses de teneurs en éléments minéraux et en sucres des rhizomes ne présentent pas de différences significatives.

Tableau 3 : Teneur en éléments minéraux dans les feuilles de bleuet en fin de saison 2008 sur le site de l'Ascension, les parcelles étant en végétation en 2007.

Traitement				Teneur en éléments minéraux (%)				
	Rotation	Fertilisation	Stade	N	P	K	Ca	Mg
1.	3 ans	végétation	1 ^{re} récolte	1,33	0,10	0,36	0,64	0,19c
2.	3 ans	végétation et 1 ^{re} récolte	1 ^{re} récolte	1,42	0,11	0,38	0,60	0,18bc
3.	3 ans	3 années	1 ^{re} récolte	1,44	0,11	0,42	0,61	0,15a
4.	2 ans	végétation (témoin)	récolte	1,35	0,11	0,38	0,61	0,19c
5.	2 ans	végétation et récolte	récolte	1,43	0,11	0,41	0,61	0,16ab
6.	2 ans	récolte	récolte	1,40	0,11	0,37	0,65	0,17ab
Prob				ns	ns	ns	ns	0,0052

Tableau 4 : Teneur en éléments minéraux dans les feuilles de bleuet en fin de saison 2009 sur le site de l'Ascension, les parcelles étant en végétation en 2007.

Traitement				Teneur en éléments minéraux (%)				
	Rotation	Fertilisation	Stade	N	P	K	Ca	Mg
1.	3 ans	végétation	2 ^e récolte	1,24a	0,096ab	0,39ab	0,57	0,15
2.	3 ans	végétation et 1 ^{re} récolte	2 ^e récolte	1,26a	0,098ab	0,35a	0,60	0,14
3.	3 ans	3 années	2 ^e récolte	1,22a	0,095a	0,44c	0,56	0,14
4.	2 ans	végétation (témoin)	végétation	1,40b	0,107bc	0,47c	0,53	0,16
5.	2 ans	végétation et récolte	végétation	1,40b	0,100ab	0,45c	0,51	0,14
6.	2 ans	récolte	végétation	1,39b	0,111c	0,43bc	0,54	0,16
Prob				0,0001	0,0329	0,0012	0,1616	0,1008

Tableau 5 : Teneur en éléments minéraux dans les feuilles de bleuet en fin de saison 2009 sur le site de Dolbeau, les parcelles étant en végétation en 2007.

Traitement				Teneur en éléments minéraux (%)				
	Rotation	Fertilisation	Stade	N	P	K	Ca	Mg
1.	3 ans	végétation	2 ^e récolte	1,09a	0,093a	0,37a	0,66ab	0,201bc
2.	3 ans	végétation et 1 ^{re} récolte	2 ^e récolte	1,13ab	0,096a	0,38a	0,72b	0,219c
3.	3 ans	3 années	2 ^e récolte	1,17ab	0,100ab	0,39a	0,73b	0,203bc
4.	2 ans	végétation (témoin)	végétation	1,35d	0,119c	0,46b	0,58a	0,166a
5.	2 ans	végétation et récolte	végétation	1,30cd	0,107b	0,49b	0,60a	0,187ab
6.	2 ans	récolte	végétation	1,22bc	0,093a	0,37a	0,64ab	0,198bc
Prob				0,0006	0,0004	0,0010	0,0237	0,0233

Tableau 6 : Teneur en éléments minéraux dans les feuilles de bleuet en fin de saison 2009 sur le site de La Doré, les parcelles étant en première année de récolte en 2007.

Traitement				Teneur en éléments minéraux (%)				
	Rotation	Fertilisation	Stade	N	P	K	Ca	Mg
1.	3 ans	végétation	végétation	1,34b	0,099	0,42abc	0,62a	0,22
2.	3 ans	végétation et 1 ^{re} récolte	végétation	1,41c	0,103	0,44bc	0,65ab	0,21
3.	3 ans	3 années	végétation	1,38bc	0,103	0,47c	0,64a	0,22
4.	2 ans	végétation (témoin)	récolte	1,14a	0,092	0,38a	0,64a	0,22
5.	2 ans	végétation et récolte	récolte	1,19a	0,104	0,40ab	0,71b	0,23
Prob				0,0001	ns	0,0346	0,0248	0,1038

L'analyse des résultats nous amène à tirer une observation intéressante : si la teneur en azote des feuilles à la fin de la première année de récolte est équivalente à la teneur des feuilles d'une parcelle voisine en végétation, le rendement en fruits de la seconde année de récolte sera faible. Le producteur aurait alors avantage à faucher son champ. À l'inverse, si la teneur en azote des feuilles est inférieure d'environ 10 % à celle d'un champ en végétation, la deuxième année de récolte sera bonne. Cette hypothèse semble contradictoire à ce que l'on pourrait s'attendre. Il est possible qu'une

teneur en azote plus élevée dans les feuilles nuise à la formation des bourgeons floraux. Cette teneur en azote des feuilles n'est pas influencée par la fertilisation. En 2010, dernière année du projet, aucune parcelle n'a été en seconde année de récolte. Nous ne pouvons donc pas vérifier si cette hypothèse est vérifiable d'année en année. Cependant, le partenaire du projet a poursuivi le projet par lui-même sur deux sites l'été 2011, permettant ainsi d'avoir des rendements d'une seconde année de récolte. Les rendements sur les sites de l'Ascension et de St-Eugène ont tous les deux été excellents en seconde année de récolte en 2011, et l'observation du contenu en azote des feuilles en août 2010 nous prédisait ce fort rendement, si on se fit à notre précédente hypothèse. Ce volet a donc permis de répondre au but principal de ce projet de recherche, à savoir comment déterminer si un champ en première année de récolte est apte à donner une bonne récolte la seconde année.

Volet 2 : Influence de la date de la première récolte sur le rendement en fruits de la deuxième récolte

Tout comme pour le volet 1, les parcelles ont été établies au printemps 2008 et au printemps 2009 (deux expériences) dans des champs en première année de récolte de quatre bleuétières de la région du Lac St-Jean. Sur chaque bleuétière, 20 parcelles de 10 mètres par 10 mètres ont été délimitées selon un dispositif comportant 4 répétitions et 5 traitements. Ces traitements correspondaient à des dates de récolte, échelonnées du 8 août 2008 au 3 septembre 2008 (pour la première expérience). À chaque date de récolte, des échantillons de feuilles et de rhizomes ont été prélevés. L'année suivante (2009), toutes les parcelles de l'expérience ont été récoltées à une même date. Au printemps 2009 (deuxième expérience), des dispositifs identiques ont été installés sur quatre autres sites et ont été récoltés entre le 10 août et le 9 septembre 2009 (première année de récolte). Les fruits de ce second dispositif ont ensuite été récoltés à une même date en 2010. Le but était de déterminer comment une récolte hâtive ou tardive d'un champ en première année de récolte influence le rendement de la seconde année de récolte. Nous avons émis l'hypothèse qu'une date de récolte hâtive favorise une meilleure accumulation des sucres et des éléments minéraux dans les rhizomes, permettant une meilleure récolte l'année suivante, si les conditions climatiques sont favorables.

Le tableau 7 présente pour l'expérience 1 les rendements en fruits de la première année de récolte, les récoltes étant échelonnées sur plusieurs semaines (D1 à D5). La colonne voisine indique le rendement de ces mêmes parcelles l'année suivante (deuxième année de récolte), les fruits de cette dernière ayant alors été récoltés à une même date. Les résultats indiquent qu'une récolte hâtive ou tardive en première année n'influence pas le rendement au cours de la seconde année. On remarque cependant que les rendements en seconde année sont très faibles, sauf pour la bleuétière de Dolbeau. Nous avons obtenu ce même genre de rendement au volet 1.

Tableau 7 : Effets de la date de récolte des fruits en première année de récolte sur le rendement en fruits de la seconde année (Expérience 1- *rendements de 2008 (1 an) et de 2009 (2 ans)*).

Date de récolte des bleuets	Rendements (kg/ha)							
	Ascension		St-Eugène		La Doré		Dolbeau	
	1 an	2 ans	1 an	2 ans	1 an	2 ans	1 an	2 ans
D1	5744	390	2435	755	1784	202	3193	1744
D2	6452	313	2089	559	1565	160	2528	2088
D3	5543	350	2313	505	1849	210	3224	2575
D4	4873	297	1659	619	2010	180	3026	2102
D5	5827	391	907	743	1054	231	2794	2160
<i>Prob</i>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Les résultats de la seconde expérience, sont présentés au tableau 8. Les rendements en première année de récolte sont semblables peu importe la date de récolte, bien que l'on peut observer qu'une récolte hâtive possède souvent davantage de petits fruits, ce qui entraîne une diminution des rendements. Malheureusement, le gel des fleurs au printemps 2010 a entraîné des rendements presque nuls pour la majorité des sites pour la seconde année de récolte. Seul le site de La Doré a été partiellement épargné. Pour cette bleuétière, il ne semble pas y avoir de lien direct entre la date de la première récolte et le rendement obtenu lors de la seconde année de récolte.

Tableau 8 : Effets de la date de récolte des fruits en première année de récolte sur le rendement en fruits de la seconde année (Expérience 2- rendements de 2009 (1 an) et de 2010 (2 ans)).

Date de récolte des bleuets	Rendements (kg/ha)							
	Ascension		St-Eugène		La Doré		Dolbeau	
	1 an	2 ans	1 an	2 ans	1 an	2 ans	1 an	2 ans
D1	2169 a	gel	5812	gel	1784	1844 ab	3193	134
D2	3088 ab	gel	7511	gel	1565	1739 ab	2528	95
D3	2924 ab	gel	7733	gel	1849	2008 b	3224	117
D4	4037 b	gel	5256	gel	2010	1255 a	3026	94
D5	3499 b	gel	6470	gel	1054	2359 b	2794	184
<i>Prob</i>	0,0518	<i>Non récolté</i>	ns	<i>Non récolté</i>	ns	0,0413	ns	<i>ns</i>

L'observation des teneurs en sucres solubles et en amidon des rhizomes en fin de saison de la première année de récolte montre qu'elles n'ont pas été influencées par une date de récolte hâtive ou tardive (tableaux 9 et 10). La date de récolte en première année n'a pas non plus influencé la teneur en glucides dans les rhizomes en fin de seconde année de récolte. Nous avons obtenu des résultats similaires pour le précédent dispositif identique. En seconde année de récolte, on remarque par contre que la teneur en sucres solubles est plus faible dans les champs alors que les réserves en amidon sont équivalentes.

Tableau 9 : Concentration en sucres solubles dans les rhizomes de bleuet en septembre 2009 (1 an) et 2010 (2 ans), suite à une récolte de fruits échelonnée du 10 août au 9 septembre 2009.

Date de récolte des bleuets	Teneur en sucres soluble (%)					
	Ascension		La Doré		Dolbeau	
	1 an	2 ans	1 an	2 ans	1 an	2 ans
D1	4,4	2,9	4,3	2,3	3,8	3,1
D2	4,0	3,2	4,1	2,2	4,0	2,8
D3	4,6	3,0	4,0	2,2	3,4	3,2
D4	4,6	3,2	4,4	2,3	3,9	3,0
D5	4,3	3,3	4,3	2,7	-	2,5
<i>Prob</i>	ns	<i>ns</i>	ns	<i>ns</i>	ns	<i>ns</i>

Tableau 10 : Concentration en amidon dans les rhizomes de bleuet en septembre 2009 (1 an) et 2010 (2 ans), suite à une récolte de fruits échelonnée du 10 août au 9 septembre 2009.

Date de récolte des bleuets	Teneur en amidon (%)					
	Ascension		La Doré		Dolbeau	
	1 an	2 ans	1 an	2 ans	1 an	2 ans
D1	6,3	5,0	4,2	3,7	3,2	4,4
D2	5,5	5,1	4,9	4,1	3,5	4,6
D3	5,4	4,6	4,3	3,9	4,1	4,2
D4	5,6	4,6	4,4	3,5	3,5	4,0
D5	4,3	5,3	4,8	3,5	-	4,9
<i>Prob</i>	ns	<i>ns</i>	ns	<i>ns</i>	ns	<i>ns</i>

Des analyses minérales de feuilles ont également été effectuées en fin de saison sur l'ensemble des parcelles. Une récolte hâtive ou tardive ne semble pas modifier la teneur en éléments minéraux dans le feuillage (données non présentées).

Il semble donc que la date de récolte au cours de la première année de récolte n'influence pas significativement la teneur en énergie et en éléments minéraux des rhizomes une fois l'automne venu. Les rendements obtenus la seconde année de récolte ne sont pas non plus influencés par cette date de récolte. Pour les volets 1 et 2, l'année 2009 ne semble pas avoir été une bonne année pour les champs en seconde année de récolte, ce qui peut se traduire par une absence d'effets significatifs. Pour l'année 2010, seule la parcelle située à La Doré a été épargnée par les gels du printemps. Ici encore, les rendements en seconde année de récolte ne semblent pas avoir été influencés par la date de la première année de récolte. Ceci nous permet de conclure qu'on ne peut pas augmenter (ou diminuer) le rendement en seconde année de récolte en modifiant la date de récolte en première année. Le producteur pourra donc sans crainte déterminer sa date de récolte selon le véritable état de maturité de ses fruits et selon l'achalandage à l'usine de congélation, sans affecter la récolte l'année suivante.

Volet 3 : Influence de la pollinisation sur les rendements des champs en rotation de 3 ans

Ce volet visait à comparer l'efficacité de deux pollinisateurs (l'abeille et le mégachile) dans des bleuetières en deuxième année de récolte, alors que les fleurs sont souvent cachées par les feuilles et sont moins apparentes pour un pollinisateur comme l'abeille, laquelle sera possiblement attirée vers d'autres champs plus attrayants en première année de récolte. Voyageant peu, le mégachile pourrait être le pollinisateur à utiliser dans des champs en deuxième année de récolte.

Afin de vérifier ces hypothèses deux dispositifs ont été mis en place sur la bleuetière de l'Ascension, en 2008 et en 2009. Selon un dispositif comportant 4 répétitions, les ruches d'abeilles ou de mégachiles ont été installées en première ou en seconde année de récolte. Le pourcentage de fleurs pollinisées et le rendement ont été évalués à des distances de 10, 20, 40, 80 et 120 mètres de la ruche. Le pourcentage de pollinisation a été déterminé en comptant le nombre de fleurs ayant donné un fruit sur le nombre total de fleurs présentes sur 30 tiges choisies au hasard et identifiées, sur chaque parcelle. Ceci représente 2400 tiges par année à évaluer.

Le tableau 9 présente les succès de pollinisation d'un champ en première année de récolte et d'un champ en seconde année de récolte, et ce, avec l'utilisation de l'un ou l'autre des deux insectes pollinisateurs. On y observe en premier lieu qu'en 2008 les succès de pollinisation ont été très élevés dans tous les traitements. Pour les champs en première année de récolte, il n'y a pas de différence significative entre les abeilles et les mégachiles, bien qu'un niveau de signification de 0,1107 indique une certaine tendance favorisant l'abeille. En revanche, pour un champ en seconde année de récolte, le taux de succès de pollinisation est significativement plus élevé en présence du mégachile. En 2009, nous avons obtenu des résultats sensiblement semblables pour les champs en première année de récolte, à savoir que les deux insectes pollinisateurs donnent des résultats semblables de pollinisation, avec un léger avantage pour le mégachile. De façon générale, le succès de pollinisation globale de 2009 a été inférieur à celui de l'année 2008, particulièrement pour les champs en seconde année de récolte, où le pourcentage de fleurs pollinisées a diminué de près de moitié par rapport à l'année précédente. Notons que l'année 2009 a été une année très difficile à la bleuetière de l'Ascension pour tous les champs en seconde année de récolte (voir Volet 1). Étant sous les mêmes conditions climatiques, ce dispositif n'y a donc pas échappé. Malgré tout, une tendance semble indiquer que le mégachile est plus efficace pour polliniser ces champs en seconde année de récolte (57,4 % vs 53 %).

Ceci confirme donc notre hypothèse à savoir qu'un mégachile est probablement plus efficace qu'une abeille pour polliniser un champ en seconde année de récolte, puisque les fleurs sont davantage cachées par le feuillage. Dans tous les cas, nous n'avons pas observé de différence significative en ce qui a trait à la distance par rapport à la ruche. Ces insectes n'ont donc pas de difficulté à atteindre les fleurs éloignées.

Tableau 9 : Pourcentage de fleurs pollinisées par l'abeille et le mégachile à différentes distances de la ruche, pour des champs en première et en seconde année de récolte.

Traitement	Pourcentage de pollinisation <i>Première année de récolte</i>		Pourcentage de pollinisation <i>Seconde année de récolte</i>	
	2008	2009	2008	2009
<i>Abeille</i>	95,9	84,3	95,4a	53
<i>Mégachile</i>	93,3	87,2	98,2b	57,4
Prob	0,1107	ns	0,038	ns
<i>Abeille</i>				
10 m	96,4	82,5	96,6	46,3
20 m	96,8	87,1	94,9	47
40 m	95,9	80,8	96,5	53,9
80 m	95,1	82,6	93,3	60,5
120 m	94,9	88,8	95,7	57,4
Prob	ns	ns	ns	ns
<i>Mégachile</i>				
10 m	92,5	90,7	98,9	56,4
20 m	92,3	87,7	98,5	60,9
40 m	95	88,8	98,5	62,7
80 m	93,2	83,4	98,6	54,6
120 m	93,6	85,6	96,3	52,5
Prob	ns	ns	ns	ns

Conclusion générale

Ce projet avait pour but de déterminer si une culture de bleuets sous une rotation de 3 ans, où les champs sont en production 2 années sur 3, pouvait être aussi performante qu'une culture sous une rotation conventionnelle de 2 ans, où les champs sont en production une année sur deux. Les producteurs ont souvent observé que les rendements obtenus en deuxième année de production peuvent être extrêmement variables, allant d'une récolte équivalente à celle d'une première année jusqu'à une réduction pouvant atteindre les 90 %. Il n'y a donc pas nécessairement de champ qui sont toujours bons en seconde année de production.

À l'aide de multiples analyses, nous voulions identifier un facteur pouvant permettre de prédire qu'un champ pourra donner une bonne récolte au cours d'une seconde année de production. Nos résultats indiquent que la décision de faucher ou non un champ suite à la première récolte pourrait être prise en procédant simplement à l'analyse foliaire en azote des plants au moment de l'aoûttement. Les feuilles d'un plant apte à supporter une seconde production auront une concentration en azote de 10 à 15 % inférieure comparativement à ce même champ en végétation. Nous observons pour le moment une corrélation parfaite pour ce facteur, en autant que d'autres facteurs externes ne viennent pas influencer les rendements comme le gel de fleurs et la sécheresse.

Dans une rotation de 3 ans, nous avons pu démontrer qu'il sera bénéfique de fertiliser les deux premières années du cycle. Il ne semble cependant pas y avoir d'avantage à fertiliser la troisième année.

Nous concluons également que la date de récolte de la première année n'influencera pas la récolte de l'année suivante. Une récolte hâtive ou tardive ne pourra donc pas améliorer le rendement en deuxième année. Concernant la pollinisation, il y a peu de différence entre le mégachile et l'abeille au niveau de l'efficacité à polliniser un champ en seconde année de production, bien qu'une légère tendance semble favoriser le mégachile.

Malgré des conditions météorologiques défavorables en 2010, nous estimons que nous avons mené à bien toutes les étapes de ce projet de trois ans, et que les producteurs sont maintenant munis d'un outil simple leur permettant de décider si un champ est apte à être maintenu en récolte pour une seconde année.



Problèmes survenus

Dans la liste ci-dessous, sélectionnez les problèmes survenus au cours du projet. Sélectionnez toutes les réponses pertinentes.

- Problèmes d'ordre technique ou scientifique
- Problèmes d'orientation de la recherche ou des résultats
- Problèmes d'équipement et d'installations
- Problèmes de dotation (p. ex., disponibilité des étudiants, personnel qui quitte le projet)
- Problèmes de financement
- Un ou plusieurs partenaires ont mis fin à leur participation au projet
- Problèmes d'interaction avec un ou plusieurs partenaires
- Aucun problème
- Autre (précisez)



Problèmes survenus

Décrivez brièvement les problèmes cernés et les mesures qui ont été prises afin de résoudre chacun d'eux.

Le principal problème survenu est le gel général des fleurs au printemps 2010, suivi d'une sécheresse pendant l'été, ce qui a entraîné une chute dramatique des rendements en fruits au Lac St-Jean. Les rendements dans cette région sont annuellement de 65 millions de livres, alors qu'ils n'ont été que de 15 millions de livres en 2010. Nos parcelles de recherche ont été également affectées par ces facteurs climatiques, ce qui a nui à la validité des résultats pour la dernière année du projet. Néanmoins, l'ensemble des résultats sur trois ans a permis de tirer des conclusions très intéressantes et utiles pour l'industrie.



Équipe de recherche

Entrée 1 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Jacques-André Rioux

Rôle : Candidat

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

Le professeur Jacques-André Rioux est le responsable de l'ensemble du projet. Il est également responsable de la supervision de l'étudiant chercheur ainsi que des communications avec le partenaire industriel. Sa grande expérience en physiologie végétale a permis l'établissement de protocoles expérimentaux rigoureux.

Entrée 2 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Michel Champagne

Rôle : Étudiant des cycles supérieurs

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

Michel champagne a été étudiant à la maîtrise sur ce projet. Son mémoire touchera particulièrement les volets 1 et 2, soit la rotation de trois ans et l'influence de la date de récolte. Travaillant en grande partie sur place avec l'entreprise, il a pu transférer ses nouvelles connaissances vers l'industrie de façon continue.

Entrée 3 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Marie-Pierre Lamy

Rôle : Associé de recherche

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

La grande expérience de Marie-Pierre Lamy en statistique l'a rendue responsable de l'élaboration des dispositifs expérimentaux et des multiples analyses statistiques. Elle a également participé aux analyses chimiques.



Équipe de recherche

Entrée 4 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Martin Trépanier

Rôle : Associé de recherche

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

Martin Trépanier a été responsable de la conception et de la réalisation de tous les protocoles expérimentaux. Son expérience en analyses chimiques a permis l'adaptation de méthodes d'analyses aux rhizomes de bleuet. Il a également été co-superviseur de l'étudiant chercheur.

Entrée 5 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Maude Graham-Sauvé

Rôle : Technicien

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

Maude Graham-Sauvé a été responsable des échantillonnages hebdomadaires et des suivis au champ. Son salaire pour participer à ce projet a été entièrement assumé par le partenaire industriel.

Entrée 6 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Éric Dugal

Rôle : Technicien

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

Éric Dugal a assuré la supervision des étudiants de premier cycle en laboratoire et au champ. Il a également participé aux analyses chimiques.



Équipe de recherche

Entrée 7 de 7

Consentement obtenu : Oui Non

Nom : Jeanot Coté

Rôle : Partenaire de recherche industriel

Si le rôle est « Autre » précisez :

Contribution

Jeanot Coté est le directeur de l'usine de Congélation St-Bruno Inc. Il représente donc le partenaire industriel et son rôle était d'assurer le lien entre l'équipe de recherche et l'entreprise.



Formation de personnel hautement qualifié (PHQ)

Quel type d'interaction le personnel a-t-il eu avec les partenaires au cours du projet? Sélectionnez toutes les réponses pertinentes.

- Le PHQ a présenté les résultats des travaux de recherche aux partenaires.
- Le PHQ a discuté du projet directement avec les partenaires en vue d'obtenir des commentaires.
- Les partenaires se sont partagé la supervision des projets de thèse du PHQ.
- Le PHQ a travaillé régulièrement dans les installations des partenaires.
- Le PHQ n'a pas interagi avec les partenaires.
- Autre (précisez)

Entrée 1 de 13

Nom : Valérie

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/05

Date de fin aaaa/mm : 2008/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 25

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 25

Total de mois-personnes : 1

À votre connaissance, le stagiaire : ne sais pas

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 2 de 13

Nom : Frédéric

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/05

Date de fin aaaa/mm : 2009/12

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 25

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 25

Total de mois-personnes : 5

À votre connaissance, le stagiaire : poursuit ses études universitaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :



Formation de personnel hautement qualifié (PHQ)

Entrée 3 de 13

Nom : Cathia

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2009/05

Date de fin aaaa/mm : 2009/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 25

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 25

Total de mois-personnes : 1

À votre connaissance, le stagiaire : poursuit ses études universitaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 4 de 13

Nom : Antoine

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2009/05

Date de fin aaaa/mm : 2010/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 25

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 25

Total de mois-personnes : 4

À votre connaissance, le stagiaire : poursuit ses études universitaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 5 de 13

Nom : François

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2010/05

Date de fin aaaa/mm : 2010/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 25

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 25

Total de mois-personnes : 1

À votre connaissance, le stagiaire : poursuit ses études universitaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :



Formation de personnel hautement qualifié (PHQ)

Entrée 6 de 13

Nom : Philippe

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2010/09

Date de fin aaaa/mm : 2010/12

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 20

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 20

Total de mois-personnes : 1

À votre connaissance, le stagiaire : poursuit ses études universitaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 7 de 13

Nom : Ketsia

Type : étudiant de premier cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2010/09

Date de fin aaaa/mm : 2010/12

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 20

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 20

Total de mois-personnes : 1

À votre connaissance, le stagiaire : poursuit ses études universitaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 8 de 13

Nom : Michel

Type : étudiant de deuxième cycle

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/09

Date de fin aaaa/mm : 2011/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 66

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 66

Total de mois-personnes : 24

À votre connaissance, le stagiaire : travaille pour le ou les partenaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :



Formation de personnel hautement qualifié (PHQ)

Entrée 9 de 13

Nom : Martin

Type : attaché de recherche

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/09

Date de fin aaaa/mm : 2011/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 35

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 35

Total de mois-personnes : 13

À votre connaissance, le stagiaire : travaille dans une université (pas corps professoral)

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 10 de 13

Nom : Marie-Pierre

Type : attaché de recherche

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/09

Date de fin aaaa/mm : 2011/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 25

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 25

Total de mois-personnes : 9

À votre connaissance, le stagiaire : travaille dans une université (pas corps professoral)

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 11 de 13

Nom : Éric

Type : technicien

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/09

Date de fin aaaa/mm : 2011/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 20

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 0

Total de mois-personnes : 7

À votre connaissance, le stagiaire : travaille dans une université (pas corps professoral)

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :



Formation de personnel hautement qualifié (PHQ)

Entrée 12 de 13

Nom : Maude

Type : technicien

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2008/09

Date de fin aaaa/mm : 2010/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 60

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 0

Total de mois-personnes : 14

À votre connaissance, le stagiaire : travaille pour le ou les partenaires

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :

Entrée 13 de 13

Nom : Noémie

Type : technicien

Si « Autre », veuillez précisez :

Date de début aaaa/mm : 2010/05

Date de fin aaaa/mm : 2010/09

**Pourcentage (%) de temps que le stagiaire a
consacré au projet :** 40

**Pourcentage (%) du salaire provenant
de la subvention :** 0

Total de mois-personnes : 2

À votre connaissance, le stagiaire : travaille dans l'industrie

Si « travaille dans un autre secteur », précisez :



Diffusion des résultats de la recherche

Articles présentés à des revues avec comité de lecture :	0
Articles acceptés par des revues avec comité de lecture ou publiés dans ceux-ci :	0
Exposés à des conférences/Affiches :	0
Autre (y compris les rapports techniques, les articles sans comité de lecture, etc.) :	3
Combien de ces publications, de ces exposés à des conférences, etc. ont été élaborés en collaboration avec un partenaire non universitaire? :	3

Diffusion des résultats de la recherche

- Un rapport d'activité a été remis annuellement au partenaire industriel. Trois rapports ont donc été préparés pendant la période visée par cette subvention.
- Les résultats étant très encourageants, une participation à des colloques ou congrès, de même que la présentation d'articles scientifiques sont prévues lorsque l'étudiant chercheur aura terminé d'écrire son mémoire de maîtrise.



Protection de la propriété intellectuelle

Dépôt de demandes de brevets :	Sans objet
Enregistrement des droits d'auteur pour un logiciel ou une base de données :	Sans objet
Enregistrement des droits d'auteur pour du matériel pédagogique :	Sans objet
Enregistrement de dessins industriels :	Sans objet
Enregistrement des marques de commerce :	Sans objet
Enregistrement de topographies de circuits intégrés :	Sans objet
Dépôt d'une demande de protection des obtentions végétales :	Sans objet
Mise en œuvre d'ententes de non-divulgence et de confidentialité :	Sans objet
Autre (précisez) :	Sans objet



Collaboration avec les partenaires

De quelle manière le projet a-t-il été mis en branle?

- Les chercheurs universitaires sont entrés en contact avec les partenaires
- Les partenaires sont entrés en contact avec les chercheurs universitaires
- Le partenaire gouvernemental est entré en contact avec l'université
- Il y a eu une collaboration antérieure avec les partenaires
- Il s'agit d'une nouvelle collaboration
- Autre (spécifiez)

Ce projet découle-t-il d'une subvention du programme d'atelier stratégique du CRSNG?

Oui Non

Ce projet découle-t-il d'une subvention du Programme de subventions d'interaction ou du Programme de subventions d'engagement partenarial?

Oui Non



Collaboration avec les partenaires

Décrivez brièvement le processus.

Ancien finissant en agronomie de notre Faculté, l'un des employés du partenaire industriel nous a contacté afin de discuter d'une problématique importante dans la culture du bleuet nain. Après de nombreuses discussions, un projet de recherche a été élaboré conjointement et présenté au CRSNG. Cet employé a en même temps entrepris une maîtrise sur le sujet, ce qui permet un transfert direct des nouvelles connaissances vers le partenaire industriel. Le projet étant maintenant terminé, cet étudiant à la maîtrise est toujours à l'emploi du partenaire industriel, ce qui permet à ce dernier d'avoir dans son équipe une personne hautement qualifié en recherche.



Collaboration avec les partenaires

Dans quelle mesure les partenaires ont-ils participé au projet? Sur une échelle de 1 à 7.

Pas du tout

Dans une certaine mesure

Dans une très grande mesure

1

2

3

4

5

6

7

De quelle manière les partenaires ont-ils participé directement au projet? Sélectionnez toutes les réponses pertinentes.

- Les partenaires étaient disponibles aux fins de consultation.
- Les partenaires ont fourni les installations.
- Les partenaires ont fourni de la formation.
- Les partenaires ont cosupervisé les thèses des étudiants.
- Les partenaires ont reçu de la formation du personnel universitaire.
- Les employés de l'organisme partenaire ont reçu de la formation de l'université.
- Les partenaires ont discuté du projet régulièrement avec l'équipe universitaire.
Nombre moyen de réunions par année : 1
- Les partenaires ont participé à la recherche.
- Autre (précisez)



Collaboration avec les partenaires

Décrivez la participation des partenaires et commentez leur collaboration

Le partenaire industriel a fourni une collaboration exceptionnelle à ce projet. Étant situé à plus de 250 km des parcelles, l'équipe de l'université Laval ne pouvait pas être présente quotidiennement dans les champs. Le partenaire a donc engagé un support technique compétent qui veillait à tous les travaux d'entretien hebdomadaire de la bleuetière (épandage d'herbicide, fertilisation, échantillonnage, récolte, etc.), le tout supervisé par l'étudiant à la maîtrise et soutenu par des discussions hebdomadaires avec l'équipe de recherche.



Projets d'avenir

Quels liens conservez-vous avec les partenaires? Sélectionnez toutes les réponses pertinentes.)

- Collaboration avec les partenaires relativement au même projet de recherche
- Collaboration avec les partenaires relativement à un autre projet de recherche
- Collaboration avec d'autres partenaires relativement au même projet de recherche
- Poursuite de la recherche sans les partenaires
- Aucun lien avec les partenaires à l'heure actuelle, et aucun lien n'est prévu
- Aucun lien avec les partenaires à l'heure actuelle, mais une collaboration est prévue à l'avenir



Projets d'avenir

Décrivez les travaux de suivi ou connexes qui seront entrepris à la suite du projet. Indiquez le nom des participants (y compris les partenaires) et la façon dont il sera financé.

Pour le moment, le partenaire, avec l'aide de ses agronomes, pourra vérifier sur le terrain si le nouvel outil développé dans ce projet fonctionne bien d'année en année afin de l'inclure définitivement dans les bonnes pratiques de culture du bleuet nain au Québec. Pendant cette étape de validation, ils pourront compter sur l'entière collaboration de l'équipe de l'université Laval.



Projets d'avenir

Décrivez les liens que les partenaires entretiendront avec l'université.

Parallèlement au présent projet de recherche, un second projet a été entrepris avec le même partenaire industriel portant sur la revégétalisation des zones dénudées des bleuetières à l'aide de plants produits par boutures. Ce second projet, financé par le MAPAQ (PSIH), s'est également terminé avec succès. L'entreprise s'est en effet équipée pour produire plusieurs milliers de boutures permettant de répondre aux besoins des producteurs de bleuet du Lac St-Jean.

D'autres projets plus spécifiques ont régulièrement été discutés entre le partenaire industriel et l'université Laval. Il est fort probable qu'un nouveau projet voit le jour à court terme sur une autre problématique.



Transfert des connaissances et de technologie

Résultats de la recherche été transférés aux partenaires

- Par l'entremise de discussions officielles
- Par l'entremise de rapports fournis aux partenaires
- À la suite de la participation des partenaires à la recherche.
- Par l'entremise de publications officielles
- Par l'entremise de brevets
- Par l'entremise d'ententes de licence
- Les résultats de la recherche n'ont pas été transférés aux partenaires
- Autre (précisez)

Utilisation des résultats de la recherche

Stimuler la recherche et développement future : Possibilité d'utilisé

Améliorer les compétences et les connaissances des employés des partenaires : Ont été utilisés

Améliorer un produit existant :

Améliorer un procédé existant : Ont été utilisés

Améliorer un service existant : Possibilité d'utilisé

Développer un nouveau produit :

Développer un nouveau procédé : Possibilité d'utilisé

Développer un nouveau service :

Contribuer à l'élaboration d'une politique, d'un règlement ou d'une norme :

Autre (précisez) :



Transfert des connaissances et de technologie

Décrivez brièvement les résultats

Le fait de conserver un champ pour une seconde année de récolte entraîne automatiquement une augmentation des rendements et une baisse des coûts de production, puisque l'étape du fauchage est diminué de 33%. Cependant, les champs de bleuet ne sont pas nécessairement toujours aptes à être maintenu en seconde année de récolte. Si ce n'est pas le cas, les rendements seront très faibles. Le présent projet a permis de déterminer comment s'assurer qu'un champ est en mesure de supporter une seconde année de récolte de haute qualité. Ce nouvel outil étant très simple, il pourra être utilisé par les producteurs ou agronomes et contribuera à une hausse des bénéfices importantes. Sachant qu'en temps normal, la moitié seulement des superficies de bleuet sont en production, le fait d'utiliser une rotation de 3 ans au lieu de 2 ans fait passer la superficie des champs en production de 50% à 66%, pour une hausse de rendement potentiel de 32% équivalant à 20 000 000 livres de fruits supplémentaires par année.



Transfert des connaissances et de technologie

Décrivez tout avantage social ou environnemental qui a découlé ou qui découlera de ces travaux de recherche

Puisque les champs sont traités avec un herbicide (hexazinone) en année de végétation, le fait d'ajouter une année de récolte diminue automatiquement la fréquence des applications de cet herbicide de 33%. L'hexazinone est régulièrement retrouvée dans les cours d'eau près des bleuetières. Cette diminution des applications est donc un gain net environnemental immédiat.

Au lac St-Jean, une quantité importante des superficies en bleuets sont récoltées à l'aide de récolteuses manuelles sur roues. La cueillette des fruits représente une source de revenu très importante pour un grand nombre de travailleurs saisonniers de la région, qui parviennent à boucler ainsi leur budget. Si les superficies récoltées sont augmentées par l'utilisation d'une rotation de trois ans, cela représente un bénéfice supplémentaire pour ces personnes.



Incidence sur le chercheur

Incidence que le projet a eue sur votre enseignement

- Création de nouveaux cours
- Élaboration de nouveau contenu pour des cours existants
- Utilisation d'exemples réels
- Présentation d'exposés par des représentants des partenaires
- Appareillage et matériel nouveaux
- Aucune incidence
- Autre (précisez)

Incidence que le projet a eue sur vos travaux de recherche

- Le projet a influé sur l'orientation des travaux afin de les axer davantage sur des aspects industriels
- Le projet a ouvert de nouvelles possibilités de recherche qui dépassent les objectifs initiaux
- Le projet n'a eu aucune influence sur les travaux de recherche
- Autre (précisez)



Contributions d'autres sources

Partenaires	Total des contributions en espèces		Total des contributions en nature	
	engagées	reçues	engagées	reçues
Usine de Congélation St-Bruno Inc.	105 950	105 950	18 000	25 000
	Avez-vous effectué des travaux de recherche en collaboration avec ce partenaire auparavant?			
	Non			
	0	0	0	0
	Avez-vous effectué des travaux de recherche en collaboration avec ce partenaire auparavant?			
	0	0	0	0
	Avez-vous effectué des travaux de recherche en collaboration avec ce partenaire auparavant?			
	0	0	0	0
	Avez-vous effectué des travaux de recherche en collaboration avec ce partenaire auparavant?			
	0	0	0	0
	Avez-vous effectué des travaux de recherche en collaboration avec ce partenaire auparavant?			
	0	0	0	0
	Avez-vous effectué des travaux de recherche en collaboration avec ce partenaire auparavant?			



Contributions d'autres sources

Autres sources	Total des contributions en espèces		Total des contributions en nature	
		reçues		reçues
		0		0
		0		0
		0		0
		0		0
		0		0
		0		0
		0		0
		0		0
Total (partenaires et autres sources)	105 950 \$	105 950 \$	18 000 \$	25 000 \$



Information financière

Quel est le solde consolidé à la fin du projet?

Poste budgétaire	Budget total	Dépenses réelles	Écart (%)
1) Salaires et avantages sociaux			
Étudiants au doctorat	0	0	0
Étudiants à la maîtrise	33 000	33 000	0
Étudiants au baccalauréat	22 500	20 000	-11
Stagiaires postdoctoraux	0	0	0
Adjointes techniques ou professionnels	117 000	134 200	15
	0	0	0
2) Appareillage ou installation			
Achat ou location	750	750	0
Coûts de fonctionnement et d'entretien	0	0	0
Frais imputés aux utilisateurs	17 200	16 960	-1
	0	0	0
3) Matériaux et fournitures			
Matériel de laboratoire	3 600	3 000	-17
Matériel divers	1 500	1 300	-13
Ruches	15 000	15 000	0
4) Déplacements			
Conférences	2 000	0	-999
Travaux sur le terrain	0	0	0
Déplacements relatifs au projet	15 500	5 340	-66
	0	0	0
5) Diffusion des résultats			
Frais liés aux publications	1 500	0	-999
	0	0	0
6) Activités de transfert de technologie			
Essais sur le terrain	0	0	0
Prototypes	0	0	0
	0	0	0
7) Autres (précisez)			
	0	0	0
	0	0	0

Total 229 550 \$ 229 550 \$ 0



Information financière

Explication en détail des écarts de chaque poste budgétaire mis en évidence ci-dessus

Afin d'éviter que l'équipe de l'université Laval effectue des déplacements hebdomadaires trop fréquents vers le Lac St-Jean, le partenaire industriel a engagé une personne sur place qui procédait à l'échantillonnage, en compagnie de l'étudiant chercheur. Ceci a donc diminué significativement les frais de déplacement. En contrepartie, l'équipe de l'université Laval a réalisé toutes les analyses chimiques pour l'étudiant, qui pouvait ainsi demeurer près des parcelles expérimentales et proche de l'entreprise. Ceci a par contre nécessité davantage d'heures de travail de la part des professionnels de recherche pour réaliser en partie ces analyses. Il y a donc eu un transfert d'argent allant des frais de déplacement vers les professionnels de recherche, pour le bien-être de l'environnement.

L'étudiant à la maîtrise étant présentement en pleine rédaction de son mémoire, la publication d'articles et la participation à des colloques ne seront pas réalisées avant 4-6 mois, ce qui explique pourquoi ces postes budgétaires n'ont pas été dépensés et ont plutôt été utilisés pour les analyses chimiques (adjoint technique). Un tel projet ne pouvait pas faire l'objet d'une publication avant qu'il ne soit entièrement complété, car les trois années sont nécessaires pour l'analyse des résultats. Nous défrayerons les futurs frais liés aux publications à partir d'un compte de soutien aux activités académiques.