

Rapport final 2011

Titre : Essai de *Beauveria Bassiana* pour contrôler la punaise terne dans les fraisières biologiques

11-INNO3-01

Demandeur : Coopérative NORD-Bio

Date prévue de fin de projet : janvier 2012

Rédaction : Françoise Rodrigue, agr. & Audrey Bouchard, agr.

Collaborateurs : Silvia Todorova, Ph.D., Régis Pilote, biologiste, agr., M.Sc. et MAPAQ

Résumé du projet :

Le projet a été mis en place pour tester l'efficacité du bioinsecticide BioTerra nouvellement développé au Québec ayant comme matière active une souche de *Beauveria bassiana*. Ce produit a été conçu pour contrôler la punaise terne et l'anthonome du fraisier dans les fraisières en production. Le champignon pulvérisé sur les différentes parties du plant se développe sous forme de conidies et attaque les larves de punaises ternes et les anthonomes.

Deux producteurs de fraises biologiques dans la région du Lac-St-Jean ont participé à ce projet d'essai avec la variété Bounty. Le dépistage des punaises ternes et anthonomes a été réalisé à partir du stade début floraison jusqu'à la fin floraison à une fréquence de 2x/semaine. 3 pulvérisations espacées de 7 jours ont eu lieu sur des parcelles de 20 mètres. Les pulvérisations ont été faites en fin de journée pour avoir les conditions optimales au développement du champignon. Les fruits ont été récoltés dans une zone de 1 mètre au centre de chaque parcelle pour évaluer les fruits qualitativement et les classer selon différentes catégories.

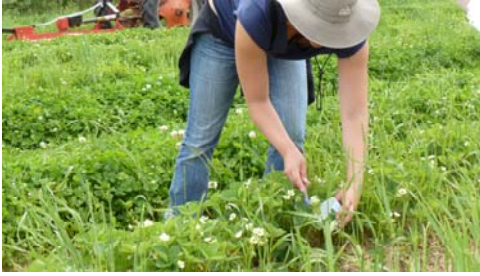
Déroulement des travaux :

Identification des parcelles : tous les différents traitements ont été répartis aléatoirement dans les champs sélectionnés (voir plans des sites en annexe).

Isolement des parcelles : l'isolement des parcelles sous traitement avec *Beauveria Bassiana* et des parcelles témoins sans traitements était une condition pour réduire la contamination de nos parcelles par des punaises ternes provenant du reste du champ de fraises. Nous comptons sur le fauchage mécanique pour le contrôle des populations de punaises ternes pour le reste du champ. Un essai sur l'efficacité du fauchage mécanique avait lieu en même temps sur les mêmes sites. Nous avons misé sur cette technique pour stabiliser la population de punaises ternes.

Technique de dépistage : 10 x 3 frappes/parcelles prises à l'intérieur de la parcelle de 20 mètres. Les frappes ont été concentrées sur une zone de 5 mètres au centre de la parcelle.

Le dépistage avait lieu 2 x/semaine sur les parcelles de *Beauveria Bassiana* et témoins. Un dépistage avait lieu 72 heures après la pulvérisation.



Technique de pulvérisation : La bouillie était préparée juste avant les pulvérisations. La poudre était diluée dans 1 litre d'eau pour une meilleure dissolution. La quantité d'eau totale était ajoutée par la suite directement dans le pulvérisateur. Le pulvérisateur à agitation contrôlée était branché à un booster pack. Ces équipements étaient installés dans une brouette ou une charrette de jardinage. Les pulvérisations avaient lieu toujours après 18h00, parfois plus tard à cause de la chaleur intense. Les pulvérisations avaient lieu la même journée sur les 2 sites pour avoir les mêmes conditions climatiques.



Technique de récolte : la totalité des fraises incluse dans une zone identifiée de 1mètre au centre des parcelles ont été récoltées. Les zones avaient été identifiées avec du ruban jaune pour assurer la récolte de la totalité des fraises incluses dans cette zone de 1mètre.

Technique de classement : tous les fruits récoltés dans les zones identifiées ont été classés selon 4 catégories : fraises parfaites, fraises piquées vendables, fraises piquées non vendables et dégâts autres.

Tableau 1. Catégories servant au classement des fruits récoltés





Catégories	Critères de classement	Photos
Fraises parfaites	Aucun dégât de punaise, pollinisation parfaite, aucune maladie	
Fraises piquées vendables	Fruits légèrement déformés par la punaise terne, aucune maladie	
Fraises piquées non vendables	Fruits déformés avec agglomération des akènes formant un bout dur	
Dégâts autres non vendables	Fruits avec moisissure grise, dégâts de limaces, cercopes et oiseaux, fruits trop mous	

Tableau 2. Périodes de dépistage et de pulvérisation des parcelles de Bounty sur les 2 sites

Sites	Début floraison	Mi-floraison	Fin floraison
St-Prime	16 juin au 20 juin	20 juin au 27 juin	27 juin au 4 juillet
Chambord	16 juin au 20 juin	20 juin au 27 juin	27 juin au 4 juillet

Tableau 3. Périodes de récolte des parcelles de Bounty sur les 2 sites

Sites	Début récolte	Mi récolte	Fin récolte
St-Prime	7 juillet	14 juillet	15 au 25 juillet
Chambord	7 juillet	18 juillet	19 au 25 juillet

Technique de contrôle des mauvaises herbes dans les parcelles : un fauchage manuel des mauvaises herbes des parcelles témoins et des parcelles *Beauveria Bassiana* a été réalisé à l'aide de gros sécateurs pour contrôler la croissance des mauvaises herbes du début du

projet jusqu'à la fin du projet. Nous avons suivi la régie du producteur qui contrôle la croissance des mauvaises herbes dans ses fraisières à l'aide de sa faucheuse rotative.

Résultats obtenus

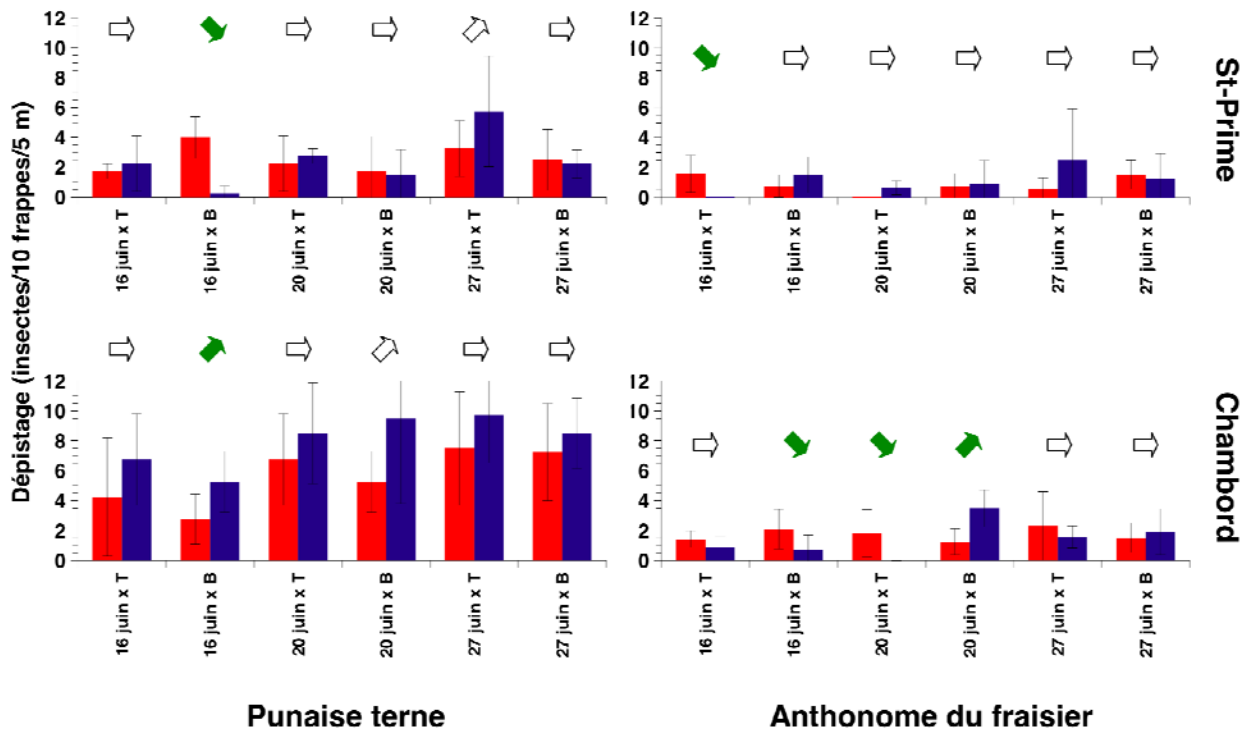


Figure No. 1 : Effet de l'emploi du bioinsecticide, *Beauveria bassiana* (B), par rapport au traitement témoin (T), sans bioinsecticide, dans le contrôle de la Punaise terne et de l'Anthonome du fraisier à différents stades de floraison (16 juin, début floraison; 20 juin, mi-floraison; 27 juin, fin floraison) pour une variété de fraises (Bounty) testées sur deux sites différents (St-Prime et Chambord). Les colonnes en rouge indiquent les dépistages avant le traitement et en bleu, après le traitement. Les barres d'erreur Y représentent les intervalles de confiance ($\alpha = 0,05$) et les flèches vides indiquent des tendances non significatives et vert foncé, des résultats significatifs.

Punaises ternes : La figure No 1 nous permet de visualiser les populations de punaises ternes et d'anthonomes sur chacun des sites avant les traitements de *Bassiana* (colonnes rouges) et 72 heures après les traitements (colonnes bleues).

On constate que les populations de punaises sont plus élevées sur le site de Chambord et que la pression exercée par l'anthonome sur les fraisiers est moindre que celle par la punaise. Nous ne voyons pas de réponse au traitement insecticide de façon générale sur les 2 sites. Si nous regardons 1 site à la fois, nous constatons que sur le site de St-Prime, les populations de punaises ternes augmentent dans tous les témoins et que les populations de punaises ternes diminuent dans tous les traitements de *Bassiana* (1 x/3 de

façon significative). Sur le site de Chambord, les populations de punaises ternes augmentent dans tous les témoins et les populations de punaises ternes augmentent dans tous les traitements de *Bassiana*.

Il n'y a pas de lien avec le moment de la floraison et l'efficacité du produit, mis à part que la pression exercée par les punaises s'accroît avec la date de floraison.

Anthonomes : Les graphiques sur les anthonomes dans la figure 1 nous démontrent qu'il n'y a pas d'effet du produit sur les anthonomes et ce, sur les 2 sites dans notre essai.

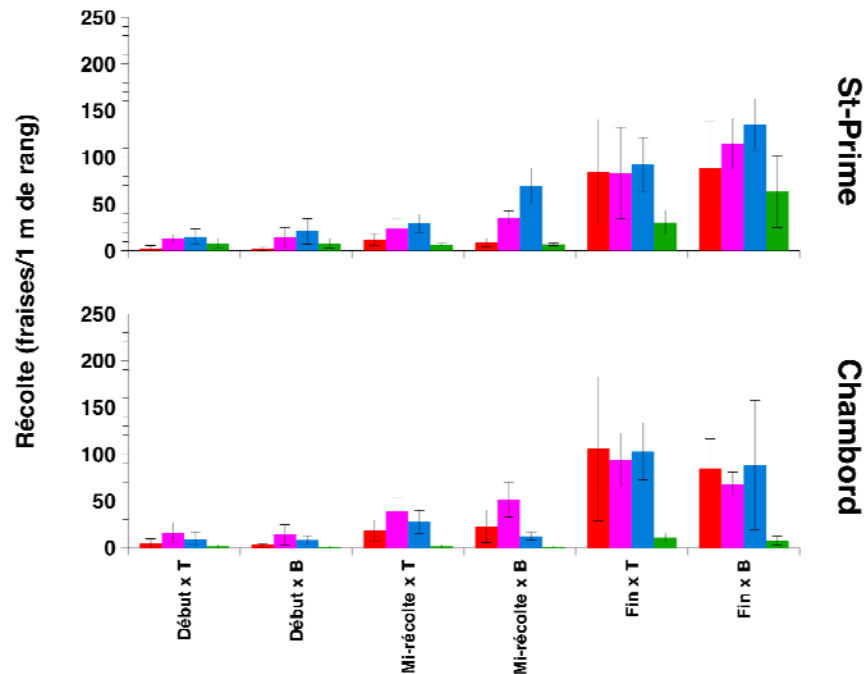


Figure No. 2 : Effet de l'emploi d'un bioinsecticide, *Beauveria bassiana* (B), par rapport au traitement témoin (T), sans bioinsecticide, sur la qualité des fruits et sur l'incidence des dégâts causés par la Punaise terne chez une variété de fraises (Bounty) à différents stades de récolte et testées sur deux sites d'essai différents (St-Prime et Chambord). Les colonnes en rouge représentent le nombre de fraises piquées invendables, en magenta, celles piquées mais vendables, en bleu, le nombre de fraises parfaites et en vert, celles qui sont invendables et dont les dégâts ont été causés par d'autres sources (pourriture, chaleur, etc.). Les barres d'erreur Y représentent les intervalles de confiance ($\alpha = 0,05$). ($n = 4$)

En tenant compte des stades de récoltes, on n'obtient pas de relations intéressantes vis-à-

vis le traitement insecticide sur l'ensemble des 2 sites. Statistiquement, les intervalles de confiance sont grands et rien de significatif ne ressort, même si on voit une tendance pour une réponse positive au traitement (plus de fraises parfaites) sur le site de St-Prime. Le nombre de fraise est plus élevé à la fin récolte.

Si on regarde les sites séparément, on constate que sur le site de St-Prime, le nombre de fraises parfaites est toujours supérieur aux autres catégories, et ce du début de la récolte jusqu'à la fin de la récolte. Quand on analyse le site de Chambord, le nombre de fraises parfaites n'est pas supérieur aux autres catégories. Le nombre de fraises parfaites est égal au nombre de fraises piquées invendables pour la fin récolte sur le site Chambord.

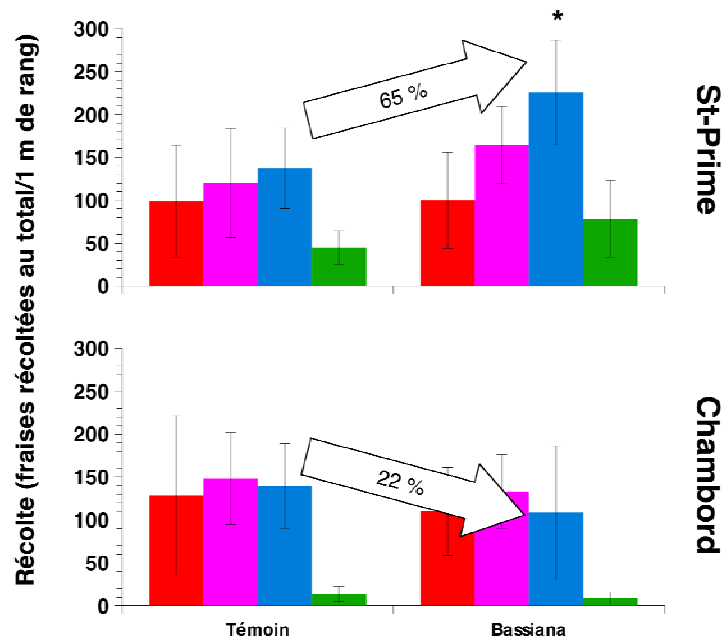


Figure No. 3 : Effet de l'emploi du bioinsecticide, *Beauvaria bassiana*, par rapport au traitement témoin, sans bioinsecticide, sur la qualité des fruits et sur l'incidence des dégâts causés par la Punaise terne chez une variété de fraises (Bounty) testées sur deux sites d'essai différents (St-Prime et Chambord). Les colonnes en rouge représentent le nombre total de fraises piquées invendables, en magenta, celles piquées mais vendables, en bleu, le nombre total de fraises parfaites et en vert, celles qui sont invendables et dont les dégâts ont été causés par d'autres sources (pourriture, chaleur, etc.). Les barres d'erreur Y représentent les intervalles de confiance ($\alpha = 0,05$), les astérisques indiquent des différences significatives entre catégories de qualité de fraises identiques selon le principe d'inclusion ou d'exclusion réciproque des moyennes dans les intervalle de confiance et les flèches indiquent le pourcentage d'augmentation des fraises dites parfaites.

La figure 3 est une compilation de toutes les parcelles *Bassiana* et témoins selon les différents stades de récoltes pour les 2 sites. En gardant la distinction par site, on observe une réponse significative sur le site de St-Prime (+ de 65% de fraises classées parfaites).

Par contre, la réponse a été contraire sur le site de Chambord comme on avait pu le constater dans la figure 2.

Interprétation des résultats

Résultats pour la figure No 1

Nous croyons que nous avons obtenus des résultats différents sur le site de Chambord par rapport au site de St-Prime concernant l'augmentation des punaises ternes suite aux traitements de *Bassiana* car 2 parcelles/4 étaient collées sur une bande de mauvaises herbes non fauchées durant le projet pour diverses raisons. De plus, c'est un champ de 3^{ième} année et les populations de punaises ternes étaient plus élevées que sur le site de St-Prime. Les parcelles étant près des bandes de mauvaises herbes et dans une fraisière de 3^{ième} année fait en sorte que les parcelles de *Bassiana* n'étaient pas assez isolées et les punaises ternes pouvaient aisément se déplacer d'une place à une autre et s'installer dans nos parcelles de *Bassiana*. Une contamination par les punaises venant de l'extérieur de nos parcelles de *Bassiana* est donc un facteur qui peut expliquer nos résultats sur le site de Chambord par rapport au site de St-Prime où nous voyons une diminution des populations de punaises ternes.

Résultats pour la figure 2

Nous pouvons faire le lien ici aussi pour les résultats de la figure 2 avec le fait que les parcelles du site de Chambord aient été contaminées par des punaises ternes provenant de l'extérieur des parcelles de *Bassiana* comme expliqué à la figure 1. Nous croyons que la tendance sur le site de St-Prime concernant le dépistage et la récolte est plus réelle que le site de Chambord. Même si les résultats ne sont pas significatifs sur le plan statistique, nous notons que sur le site de St-Prime, nous avons une diminution des populations de punaises ternes suite au traitement de *Beauveria Bassiana* et une augmentation du nombre de fraises parfaites suite au traitement de *Beauveria Bassiana*. Le lien entre la diminution du nombre de punaises ternes et l'augmentation du nombre de fraises parfaite par rapport au témoin doit être considéré.

Résultats pour la figure 3

La compilation de toutes les parcelles de *Beauveria Bassiana* et des témoins sur le site de St-Prime nous donne un résultat intéressant concernant le contrôle des punaises ternes avec le bioinsecticide *Beauveria Bassiana*. En effet, l'augmentation du nombre de fraises parfaites est marquée (65%) pour la totalité des parcelles.

Nous croyons que les parcelles du site de St-Prime ont été mieux contrôlées au niveau des mauvaises herbes et les populations de punaises ternes autour du champ. Le site de Chambord répond toujours de la même façon, soit à l'inverse du site de St-Prime.

Conclusion

Le site de St-Prime présente des résultats intéressants, mais rarement significatifs au niveau du dépistage pour le contrôle de la punaise terne avec le bioinsecticide *Beauveria Bassiana* dans la variété Bounty. En effet, nous observons une tendance de diminution des populations de punaises ternes après les traitements de *Beauveria Bassiana* par rapport aux parcelles témoin. De plus, nous observons une augmentation significative du nombre de fraises parfaites suite aux traitements de *Beauveria Bassiana* par rapport aux parcelles témoin.

Nous pouvons faire une corrélation entre la diminution des populations de punaises ternes et l'augmentation de fraises parfaites sur le site de St-Prime. En effet, les fraises parfaites ne démontrent aucun dégât de punaise terne. Si il y a moins de punaises ternes dans les parcelles, il y a plus de fraises classées parfaites dans ces mêmes parcelles.

Les résultats sur le site de Chambord nous démontrent des résultats contraires à ceux de site de St-Prime. Les parcelles du site de Chambord étaient moins bien contrôlées concernant l'isolement des parcelles. La fraisière de 3^{ième} année comportait une forte population de punaises ternes ce qui fait en sorte que les punaises ternes présentes dans les rangées autour des parcelles pouvaient migrer facilement dans les parcelles de *Beauveria Bassiana*. De plus, 2 parcelles/4 étaient près d'une zone de mauvaises herbes abritant probablement une population de punaises ternes pouvant elles aussi migrer vers les parcelles de *Beauveria Bassiana*. Le contrôle par le fauchage mécanique a été difficile à cause de la forte population dès le départ dans ce champ de 3^{ième} année.

Au niveau de l'anthonome, il n'y a aucune tendance à tirer sur aucun des sites. Le fauchage manuel qui a été utilisé dans nos parcelles contrôle les mauvaises herbes vivaces comme le chiendent.

Difficultés rencontrées :

Nous avons reçu le produit après le début floraison de la Bounty ce qui a retardé le début du projet et nous a mis serré pour les 4 traitements à réaliser durant les différents stades de floraison. Le dernier traitement n'a pu être fait à cause de la période de floraison terminée.

Le contrôle par le fauchage mécanique a été difficile dans le champ de 3^{ième} année sur le site Chambord à cause de la forte population de punaises ternes dans ce champ. Ce mauvais contrôle a eu comme conséquence le manque d'isolement de nos parcelles de *Beauveria Bassiana* sur le site de Chambord et la migration des punaises ternes vers ces parcelles.

La présence de mauvaises herbes tout près de 2 parcelles/4 sur le site Chambord a fait en sorte de diminuer encore l'isolement des parcelles par rapport aux punaises ternes.

L'autocueillette nous a causé du souci. Nous avons dû très bien identifier les parcelles où nous avons des traitements pour éviter de fausser nos résultats.

Les conditions climatiques connues lors de la saison 2011 nous ont causé des tracas de planification pour l'application du produit. De plus, à cause de la nature du produit (champignon qui doit se développer dans des conditions humides), les pulvérisations devaient avoir lieu en soirée.

La récolte a été laborieuse dans 2 champs à cause du nombre de fraises élevées et leurs petits calibres. La période de récolte a été longue à cause d'un décalage de la floraison sur chacun des sites pour les mêmes variétés. Nous avons eu besoin d'une équipe pour la récolte, ce qui n'était pas prévu au départ.

Bien livrés

Le rapport final va être déposé au MAPAQ régional et sera remis à toute personne intéressée par les résultats de cet essai.

Une conférence présentant les résultats sera donnée lors de la journée d'information sur l'agriculture biologique dans la région le 8 mars 2012.

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

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 