

# **Rapport final**

Programme de soutien au développement de l'agriculture biologique

**Projet 08-BIO-39**

## **Répression du scarabée du rosier en viticulture biologique**

2009-2011

Présenté par le requérant

**Dura-Club inc.**

Rédigé par

**Gaëlle Dubé, agronome**

Avec la collaboration de

**Guy Bélair, M.Sc., AAC**

**Martine Côté, agronome, MAPAQ**

**Maryse Harnois, agronome, MAPAQ**

**Michèle Roy, agronome-entomologiste, MAPAQ**

Remis le

**14 Janvier 2012**

Fin du projet prévu en janvier 2012

## Table des matières

1.	Brève description du projet .....	3
2.	Bilan des objectifs atteints .....	4
3.	Déroulement des travaux .....	5
3.1.	Calendrier des opérations .....	5
3.2.	Volet pièges d'agrégation.....	5
3.2.1.	Saison 2009 .....	5
3.2.2.	Saison 2010 .....	6
3.3.	Volet nématodes .....	6
3.3.1.	Changement des patrons d'application de nématodes .....	6
3.3.2.	Viabilité des nématodes .....	8
3.3.3.	Bilan de l'utilisation des nématodes.....	8
3.4.	Volet filets anti-insecte .....	9
3.4.1.	Dispositif expérimental.....	10
3.4.2.	Caractéristiques des filets.....	10
3.4.3.	Opérations réalisées .....	12
4.	Les résultats obtenus .....	13
4.1.	Volet pièges avec phéromone d'agrégation .....	13
4.1.1.	Dépistage vs pièges.....	13
4.1.2.	Comparaison entre les types de pièges .....	15
4.1.3.	Détermination du sexe des adultes .....	17
4.1.4.	Efficacité des pièges comme méthode de répression .....	17
4.2.	Volet nématodes .....	18
4.3.	Savon insecticide à base de pyréthrinés .....	18
4.4.	Produit à base d'ail .....	18
4.5.	Filets.....	18
4.5.1.	Premier essai en 2010 .....	18
4.5.2.	Prolongation du projet en 2011 .....	19
5.	Bien livrés .....	22
6.	Difficultés rencontrés et moyens utilisés pour y remédier.....	22
6.1.	Phéromones .....	22
6.2.	Dépistage des adultes.....	22
6.3.	Comptage des adultes dans les pièges .....	23
6.4.	Évaluation des dommages.....	23
6.5.	Susceptibilité du scarabée du rosier face au nématode <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> ...	23
6.6.	Présence des filets vs croissance de la vigne.....	23
7.	Conclusion.....	24
	Annexe 1 : Calendriers des opérations 2009, 2010 et 2011.....	25
	Annexe 2 : Plan des vignobles .....	28
	Annexe 3 : Types de pièges .....	30
	Annexe 4 : Filets .....	31
	Annexe 5 : Protocole d'application des nématodes 2010.....	33

## 1. Brève description du projet

Les adultes du scarabée du rosier, *Macrodactylus subspinosus* (F.) (Coleoptera : Scarabeidae), s'attaquent au feuillage et à l'inflorescence de la vigne, de la mi-juin à la mi-juillet et peuvent causer de sérieux dommages dans certains vignobles biologiques (25% et plus de perte de récolte) du sud-ouest du Québec jusqu'en Outaouais.

Ce ravageur produit une génération par année. Les adultes émergent du sol à partir de la mi-juin. Ils sont actifs et se reproduisent jusqu'à la fin juillet. Les femelles pondent leurs œufs au sol dans un milieu propice à l'alimentation des larves (sol sableux, présence de graminées). Les larves s'enfoncent un peu dans le sol afin de passer l'hiver puis remontent à la surface le printemps suivant avant de se transformer en pupe au mois de mai.

Le projet, prévu pour une période de deux ans puis qui s'est prolongé une année de plus, vise à évaluer l'efficacité de trois méthodes de lutte. Les deux premières années, nous avons utilisé 1) des pièges avec phéromone d'agrégation et 2) des nématodes, dans le but de contrôler les populations de scarabées du rosier dans la culture de la vigne et possiblement dans d'autres cultures (ex : pépinière ornementale, culture de gazon, golf) où ce ravageur est également présent. La troisième année a été consacrée à l'utilisation de filet anti-insecte. En utilisant une approche de lutte intégrée, le but du projet est de réduire à un niveau acceptable les dommages causés par le scarabée du rosier dans les vignobles en régie biologique.

Le projet comporte trois volets :

- **Volet 1** : Utilisation des pièges avec phéromone d'agrégation pour capturer les adultes du scarabée du rosier.
- **Volet 2** : Utilisation des nématodes pour la répression des larves de scarabée du rosier.
- **Volet 3** : Utilisation de trois types de filets anti-insecte pour empêcher les dommages causés par adultes de scarabée du rosier sur la vigne.

Au cours des deux premières années du projet, les deux méthodes de luttés utilisées n'ont pas permis d'obtenir de résultats permettant d'élaborer une recommandation auprès des producteurs. C'est pourquoi une troisième stratégie de lutte utilisant une méthode de protection physique a été mise en place dans le cadre de la prolongation du projet afin de solutionner la problématique. Cette stratégie a été utilisée dans un seul des vignobles participant au projet; le second vignoble ne désirant plus utiliser une régie biologique pour la protection phytosanitaire de son exploitation. Les objectifs étaient d'évaluer les différences de rendement entre les traitements proposés, d'évaluer la gestion phytosanitaire dans les traitements avec filets, d'évaluer la gestion du feuillage dans les traitements avec filets et d'évaluer le temps de travail relié à l'utilisation de filet.



Dégât sur feuille de vigne causée par l'adulte du scarabée du rosier



Adultes de scarabée du rosier



Dégât sur grappe de vigne causé par l'adulte du scarabée du rosier

## 2. Bilan des objectifs atteints

Au terme des deux années de ce projet, nous avons recueilli plusieurs données concernant le comportement du scarabée du rosier. Bien que les pièges avec phéromone d'agrégation aient un potentiel connu pour réduire la pression du scarabée du rosier dans les vignobles, dans notre étude, ils ne sont pas parvenus à réduire suffisamment la pression des insectes sur la culture afin de limiter les dommages à un niveau acceptable pour les producteurs. Notons cependant que les résultats de cette approche de lutte sont généralement observés à plus ou moins long terme (trois à cinq ans). En 2010, nous avons testé deux couleurs de pièges (vert et blanc) et nous pouvons constater que les pièges blancs attirent plus d'adultes de scarabées que les pièges verts. Quant aux nématodes, l'efficacité et l'accessibilité de cette méthode reste à démontrer puisque nous n'avons pas réussi à obtenir de résultats concluants. L'utilisation de ce type de matériel vivant comme biopesticide demande une attention particulière que ce soit pour leur transport, leur entreposage ou leur application. Au cours de ce projet nous avons dû faire face à plusieurs problèmes : 1) la viabilité des nématodes avant leur application sur le terrain était très faible, 2) la difficulté de déterminer le bon moment d'application, 3) la difficulté d'établir l'endroit exact où devait être appliqué les nématodes et finalement 4) les conditions météorologiques parfois peu propices à la survie des nématodes après une application. Ceci a compliqué la réalisation du protocole prévu pour ce volet du projet et n'a pas donné les résultats attendus. Devant ces embûches, nous avons tenté d'utiliser d'autres méthodes alternatives. Ainsi, le répulsif à base d'ail semble avoir très peu d'effet contre les adultes du scarabée du rosier. Par contre, les filets anti-insectes semblent prometteurs et pourraient être utilisés afin de réduire considérablement les dommages à la culture. Comme nous avons reçu ce matériel un peu tard dans la saison 2010 et que nous n'avions pas prévu d'utiliser cette méthode au départ, nous n'avons pas pu recueillir suffisamment d'information pour conclure sur leur efficacité. Le projet s'est donc prolongé en 2011 afin de valider les conditions optimales d'utilisation : grosseurs de mailles nécessaires, impact de ce filet sur la culture du point de vue de la croissance des plants de vignes et des maladies, difficulté et temps relié à la pose et l'enlèvement des filets. Nous avons donc testé trois types de filets qui ont été comparés avec un témoin sans filet. Les résultats obtenus donnent un bilan positif quand à la réduction des dommages causés par les adultes de scarabées du rosier. L'utilisation de filet anti-insecte ne semble pas avoir augmenté la pression fongique sur la culture. Cette méthode de lutte s'avère donc une solution alternative intéressante pour les producteurs de raisin en régie biologique.

### 3. Déroulement des travaux

#### 3.1. Calendrier des opérations

Le calendrier des opérations pour les saisons 2009 et 2010 est résumé dans les tableaux présentés en Annexe 1 : **Calendriers des opérations 2009, 2010.**

#### 3.2. Volet pièges d'agrégation

##### 3.2.1. Saison 2009

###### 3.2.1.1 Pièges et phéromones d'agrégations

À la suite d'une consultation auprès d'un expert américain ayant développé cette approche, le Dr Paul Switzer (Eastern Illinois University), nous avons utilisé 51 pièges au vignoble 1 et 46 pièges au vignoble 2. La base de ces pièges était de couleur verte et leur couvercle était jaune. C'est pièges étaient distribués autour du vignoble à une distance de 5 mètres du pourtour des parcelles.

Les phéromones d'agrégation utilisée provenaient d'un fournisseur du Québec et étaient constituées de trois composantes. Le Dr Paul Switzer nous a également fourni cinq phéromones à cinq composantes à titre d'essai.

###### 3.2.1.2 Situation d'urgence

Après l'arrivée des premiers adultes les 7 et 9 juin 2009, la population a augmenté très rapidement pour atteindre un pic de population de 7 à 14 jours plus tard. Une fois sur les vignes, ces insectes voraces se sont attaqués au feuillage mais surtout aux inflorescences qui étaient, à ce moment, bien présentes. Le manque d'efficacité des pièges, les résultats incertains de la première application de nématodes et finalement l'inquiétude ainsi que l'épuisement des producteurs qui devaient enlever les scarabées du rosier à la main à chaque jour, nous avons décidé de proposer aux producteurs l'application d'un insecticide biologique sur le feuillage afin de tenter de réduire la population. Après concertation, le Trounce (savon insecticide accepté en horticulture biologique) fut recommandé comme méthode de répression. Ce produit, assez dispendieux, a été appliqué sur les plants de vignes par les producteurs mais avec des résultats plutôt médiocres. En effet, cet insecticide agit par contact et il semble que la grosseur des gouttelettes aient un effet sur l'efficacité du produit; plus les gouttelettes sont grosses, plus elles semblent avoir un effet fatal sur l'insecte. Dans certains cas, après une pulvérisation, on a pu observer que les scarabées tombés au sol reprenaient leur activité après un certain temps.

Selon les fournisseurs et les quantités achetées, le savon insecticide a un coût moyen de 22\$/litres. Au cours des deux premières années du projet, les producteurs ont utilisés de 15 à 50 litres de savon insecticide par année pour un coût d'utilisation variant de 330\$ à 1100\$/année.

### 3.2.2. Saison 2010

#### 3.2.2.1. Type de piège

En 2009, les observations du comportement du scarabée du rosier nous ont permis de constater que les insectes s'agrégeaient aussi beaucoup sur les fleurs blanches de la végétation entourant les vignobles. Nous avons donc décidé de comparer l'utilisation des pièges verts et des pièges blanc afin de voir si la couleur du piège pourrait avoir un impact sur l'efficacité de la méthode. Nous avons donc installé les pièges verts en alternance avec les pièges blancs dans les deux vignobles. Les modèles de pièges sont présentés en Annexe 4.

#### 3.2.2.2. Phéromone d'agrégation

Après discussion avec le Dr Paul Switzer, nous avons opté pour l'utilisation des phéromones à cinq composantes pour l'ensemble des pièges.

### 3.3. Volet nématodes

#### 3.3.1. Changement des patrons d'application de nématodes

##### 3.3.1.1. Saison 2009

L'application de nématodes, dans notre protocole, prévoyait un quadrillage des vignobles afin d'obtenir un nombre de répétitions permettant des comparaisons entre les différentes doses d'application. À notre arrivée sur le terrain au printemps, les résultats obtenus lors du dépistage des larves nous ont amené à modifier le patron d'application dans le but de cibler les endroits où nous avons trouvé le plus de larves du scarabée du rosier.

Au vignoble 1, très peu de larves ont été trouvées à l'intérieur du vignoble. Les larves se situaient plutôt à l'extérieur du vignoble. Après évaluation de la situation avec les experts impliqués dans ce projet (Guy Bélair, Louis Simard, Michèle Roy et Martine Côté), nous avons opté pour une application ciblée de nématodes là où la population de larves était la plus importante dans le but de diminuer la quantité d'insectes présents. Dans le cas de ce vignoble, il a été très difficile de déterminer la provenance des adultes de scarabées du rosier tout au long de la saison. Pour cette raison, entre autres, il a été difficile de déterminer l'effet des nématodes sur les populations de scarabées adultes. Beaucoup d'observations ont été faites sans toutefois nous permettre d'en tirer des conclusions satisfaisantes.

Au vignoble 2, les répétitions prévues ont été respectées, mais le patron d'application a été légèrement modifié en fonction des observations faites lors du dépistage des larves et des conditions du terrain. Au lieu d'être quadrillées, les applications ont été réalisées de façon linéaire tout au long des rangées. Pour ce vignoble, la quantité de larves dépistées au sol nous a permis d'obtenir un bon indice de la provenance des adultes et de leur lieu de ponte.

### 3.3.1.2.Saison 2010

Au début de la saison, un dépistage des larves de scarabée du rosier a été effectué dans les deux vignobles. Dans le vignoble 1, très peu de larves ont été trouvées au sol. Le dépistage a été effectué à plusieurs endroits où les vignes sont généralement le plus affectées. Un dépistage a aussi été fait à l'extérieur du vignoble, en bordure de la forêt sans plus de succès. Nous avons donc conclu qu'il était inutile d'effectuer une application de nématode ne sachant pas d'où proviennent les scarabées du rosier.

Au vignoble 2, le dépistage fut effectué à l'extérieur du vignoble où nous avons trouvé une bonne quantité de larves en 2009. Nous avons comme objectif de réaliser un carré d'essai, dont le protocole est présenté en Annexe 5, à cet endroit avec deux doses d'application de nématode et un témoin. Bien que nous ayons trouvé quelques larves à cet endroit, la quantité de larves était insuffisante pour réaliser l'essai. Nous avons donc poursuivi le dépistage des larves dans le vignoble à l'endroit où le sol est le plus sableux (rangées 2, 3 et 4). Nous avons trouvé un peu plus de larves et l'application des nématodes a été réalisée à cet endroit (80 ném/cm<sup>2</sup>, 160 ném/cm<sup>2</sup>, témoin). Le tableau suivant présente le résultat du dépistage des larves avant et après l'application des nématodes, à deux semaines d'intervalle.

Date	Rang 2 (80 ném/cm <sup>2</sup> )	Rang 3 (160 ném/cm <sup>2</sup> )	Rang 4 (témoin)
14 mai 2010 (Juste avant l'application)	18 larves vivantes 0 larve morte	33 larves vivantes 0 larve morte	17 larves vivantes 0 larve morte
27 mai 2010 (2 semaines après l'application)	0 larve vivante 0 larve morte	0 larve vivante 0 larve morte	0 larve vivante 0 larve morte
17 juin 2010* (4 semaines après l'application)	8 larves vivantes 1 larve morte	10 larves vivantes 0 larve morte	0 larve vivante 0 larve morte

\*Dépistage à côté de la bande détournée.

Les conditions météorologiques ont été peu propices à la réussite de ce traitement. Au moment du traitement, le sol était déjà très sec et après l'application des nématodes, une période de 15 jours sans aucune précipitation notable a été enregistrée (station St-Jérôme, source Agrométéo.org). Ce déficit hydrique a empêché la reprise du gazon sur la zone détournée. Pour cette raison, le deuxième dépistage des larves après l'application des nématodes a été réalisé à côté de cette bande. Il est possible que la faible humidité du sol est affectée négativement la survie et l'efficacité des nématodes.

Étant donné que l'utilisation des nématodes pour contrôler les larves de scarabée du rosier n'avait pas donné de résultats jusqu'à cette étape du projet et contenu que les superficies de l'essai en 2010 étaient vraiment minimales, l'équipe a décidé de ne pas faire la deuxième application de nématode au mois de septembre.

### 3.3.2. Viabilité des nématodes

#### 3.3.2.1.Saison 2009

En 2009, l'utilisation de matériel vivant tel que les nématodes pour la lutte intégrée a posé certaines difficultés. Nous avons dû traiter avec trois fournisseurs avant de trouver une formulation de nématodes ayant un taux de viabilité satisfaisant, soit supérieur à 70%. La viabilité des nématodes s'effectue à l'aide d'un microscope et d'une grille de comptage. Comme la forme d'un nématode vivant diffère d'un nématode mort, il est possible de déterminer le taux de viabilité à l'aide de la grille de comptage. Pour la première application, le fournisseur nous a proposé une formulation liquide. La viabilité des nématodes a été testée avant l'application au premier vignoble et les résultats obtenus se situaient entre 10% et 20% de nématodes vivants. Nous avons donc doublé la dose prévue de nématodes afin d'obtenir une concentration appropriée pour l'application.

Pour la première application au vignoble 2, des nématodes sous une formulation en poudre ont été achetés chez un autre fournisseur (Centre jardin). Le taux de viabilité obtenu était alors bon (70-80% de viabilité).

Lors de la deuxième application de nématodes, nous avons fait affaire avec un troisième fournisseur et demandé une formulation en poudre. Il était plus difficile d'obtenir les quantités nécessaires dans le centre jardin et nous avons préféré opérer directement avec le fournisseur plutôt qu'avec un intermédiaire. Malgré cela, les tests de viabilité avant l'application à chacun des vignobles ont révélé dans le premier cas 5 à 10% et 15 à 20% de viabilité dans le deuxième vignoble. Le fournisseur nous en a fait parvenir un autre lot une semaine plus tard et cette fois la viabilité obtenue était de l'ordre de 85% et plus pour les deux vignobles.

#### 3.3.2.2.Saison 2010

Cette année, nous avons utilisé une formulation en poudre provenant du troisième fournisseur de 2009. Par contre, le délai de livraison du fournisseur a légèrement été dépassé ce qui nous a empêché de tester la viabilité des nématodes pour cette application. Selon les recommandations de monsieur Bélair, une viabilité de 75% a été présumée dans le calcul des doses d'application.

### 3.3.3. Bilan de l'utilisation des nématodes

Après ces deux années d'expérience avec les nématodes nous faisons les constats suivants :

- Il est essentiel de connaître la distribution de la population de larves dans le sol afin de déterminer le lieu d'application des nématodes.
- Il faut être très vigilant dans le transport et l'entreposage de ce biopesticide, qui doit être conservé à une température constante près de 4°C.
- Le type de pulvérisateur influence la qualité et l'efficacité de la pulvérisation. Pour la réussite d'un traitement, une basse pression et l'enlèvement du filtre sont nécessaires.
- Comme la viabilité est très variable d'un fournisseur à l'autre et d'une formulation à l'autre, il est essentiel qu'elle soit testée avant l'application au champ et que le fournisseur assure la fiabilité de son matériel.



- Dans la mesure où les conditions météorologiques ne sont pas favorables après l'application des nématodes (manque d'eau), on doit être en mesure de compenser entre autre par un arrosage de la surface d'application.

Dans des cas d'utilisation de ce biopesticide par des producteurs agricoles, il semble essentiel qu'ils soient conscients des conditions particulières d'utilisation et surtout de la nécessité de tester la viabilité des nématodes avant l'application afin de pouvoir ajuster la dose. La présence d'un conseiller expérimenté dans le domaine est donc préférable. Globalement, l'efficacité des nématodes pour contrôler les larves de scarabée du rosier reste encore à prouver.

### **3.4. Volet filets anti-insecte**

Pour ce volet, trois types de filets avec différentes caractéristiques ont été essayés afin d'évaluer lequel conviendrait le mieux dans le cadre de notre problématique. Une grande partie des démarches a été effectuée par le producteur pour trouver les types de filets ayant les caractéristiques voulues tout en ayant un coût raisonnable. La compagnie Qingdao (Chine) a finalement été retenue pour deux types de filet (Chinois 1 et Chinois 2). Ces deux filets ont été comparés à un troisième type, le Proteknet, disponible via la compagnie Dubois Agrinovation (Québec).

Les objectifs spécifiques de ce volet étaient :

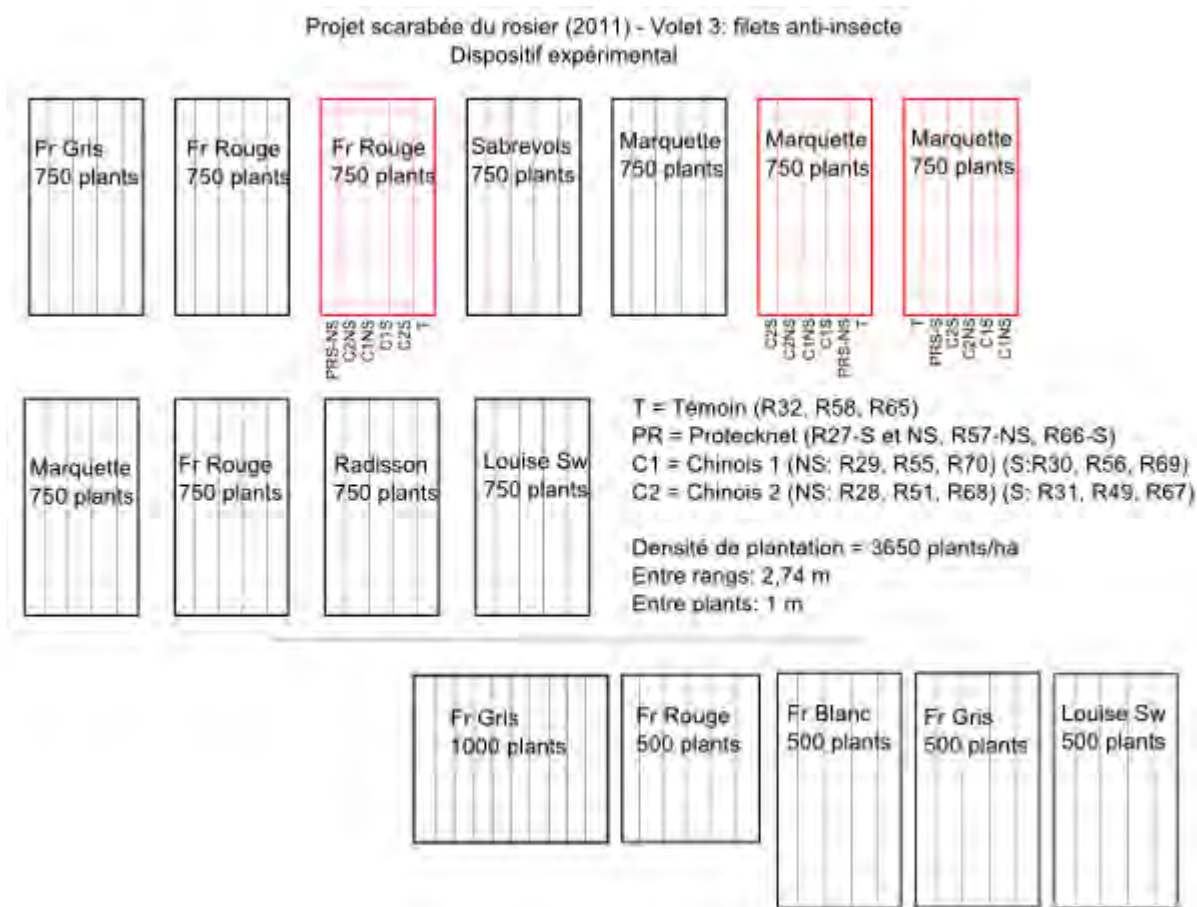
- Évaluer les différences de rendement entre les traitements proposés
- Évaluer la gestion phytosanitaire dans les traitements avec filets
- Évaluer la gestion du feuillage dans les traitements avec filets
- Évaluer le temps de travail relié à l'utilisation de filet.

Afin de vérifier l'efficacité de cette méthode, un dépistage hebdomadaire a été effectué en cours de saison afin de comparer la présence des insectes et des maladies sous les filets et sur le rang témoin. La présence des scarabées du rosier adultes et donc l'utilisation des filets anti-insectes se déroule à une période critique de la gestion phytosanitaire du vignoble. Comme les traitements phytosanitaires ne peuvent cesser pendant la période de présence des filets sur la vigne, il est important de vérifier si les traitements peuvent se faire en présence des filets et si les traitements ont une efficacité similaire au témoin. Comme chacun des filets utilisés ont des caractéristiques techniques différentes, nous avons évalué l'efficacité des traitements pour chacun des filets. Pour se faire, une rangée de filet a été soulevée avant les traitements phytosanitaires pour chacun des types de filets. Une évaluation visuelle de l'efficacité du traitement était par la suite effectuée entre les rangées traitées avec présence du filet et celles traitées avec le filet soulevé.

D'autres données ont été prises au cours de la saison entre autre le temps relié à l'installation et au soulèvement des filets, le poids des grappes de quatre plants par répétition et le rendement par plants. L'évaluation de la gestion du feuillage s'est fait essentiellement de façon visuelle et les difficultés rencontrées ont été notées par le producteur.

### 3.4.1. Dispositif expérimental

La disposition des filets dans la parcelle a été déterminée en collaboration avec Maryse Harnois du MAPAQ Outaouais. Nous avons considéré trois blocs dans lesquels chacun des trois types de filets seraient installés sur deux rangées de vigne sauf dans le cas du Proteknet pour lequel le filet était installé sur une seule rangée par bloc. Chacun des blocs possède en plus un rang témoin où la méthode de contrôle utilisée est d'écraser les scarabées du rosier à la main, deux fois par jour. Dans le cadre de cet essai, nous avons fait le choix de ne pas inclure de rangs sans aucune intervention essentiellement pour éviter les pertes de récoltes et pour représenter assez fidèlement la méthode de lutte qui était utilisée avant le début du projet. Deux de ces blocs ont été installés sur le cépage Marquette et le troisième bloc a été installé sur le cépage Frontenac. Les rangées sont d'une longueur de 53 à 65 mètres contenant entre 50 et 65 plants par rangées. Pour vérifier l'efficacité des traitements phytosanitaires, pour chacun des traitements, le filet a été soulevé (S – Soulevé) et comparé aux rangées où le filet n'a pas été soulevé (NS – Non soulevé)



### 3.4.2. Caractéristiques des filets

La principale caractéristique du filet concerne la grandeur de l'espace entre les mailles. En effet, il est important de s'assurer que l'insecte ne passe pas à travers les mailles tout en offrant une bonne luminosité et une bonne aération pour la plante. Suite aux mesures effectuées en 2010, on

peut considérer qu'un adulte de scarabée du rosier possède une longueur minimale d'environ 7 mm (0,28 po), de la tête jusqu'à l'extrémité du corps, et d'une largeur minimale au niveau de l'abdomen d'environ 2,5 mm (0,1 po). Les caractéristiques des filets sont présentées dans le tableau suivant. Ce tableau permet aussi de constater que le filet 2 possède un espacement entre les mailles minimal pour protéger les vignes contre les adultes de scarabée du rosier. Dans le cas des deux autres types de filets, l'espacement entre les mailles est un peu trop petit pour l'utilisation actuelle. En effet, le filet 1 et le Protecknet ont 18 x 18 Mèsh, c'est-à-dire une distance entre les mailles de 0,05 pouces. Or les dimensions moyennes d'un scarabée du rosier adulte sont un peu plus grandes (0,1 po x 0,28 po). On pourrait donc réduire un peu le nombre de Mèsh sans aller plus bas que 6 x 8 Mèsh.

**Tableau 1 : Caractéristiques techniques des filets anti-insecte**

	Mèsh L*	Mèsh I*	Diamètre fil mm	Poids (g/m <sup>2</sup> )	Luminosité	Prix/m <sup>2</sup>	Prix/ha**
Filet 1 (Qingdao)	18	18	0,15	40		0,18 \$	2 280 \$
Filet 2 (Qingdao)	6	8	0,25	55		0,35 \$	4 433 \$
Protecknet (Dubois)	18,8	18,8		65	92%	0,97 \$	12 286 \$

\*Mèsh = nb fils/pouce

\*\*33 rangées de 100 m, largeur de filet 3,8 m = 12 666 m<sup>2</sup>

Les caractéristiques fonctionnelles des filets ont principalement été effectuées par le producteur et ses employés puisque se sont eux qui étaient chargés de l'installation et l'enlèvement des filets. Quelques-unes de leurs observations sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 2 : Caractéristiques fonctionnelles des filets**

Filet 1	Filet 2	Protecknet
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournisseur chinois</li> <li>- S'installe moins bien que filet 2</li> <li>- Malléable</li> <li>- Fragile (déchire)</li> <li>- Peux couteux</li> <li>- Garantie 5 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournisseur chinois</li> <li>- S'installe bien</li> <li>- Traité U.V.</li> <li>- Ne s'étire pas</li> <li>- Plus volumineux</li> <li>- Garantie 5 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournisseur québécois</li> <li>- Difficile à installer</li> <li>- Traité U.V.</li> <li>- Couteux</li> <li>- Garantie 7 ans</li> </ul>

### 3.4.3. Opérations réalisées

Les filets 1 et 2 ont été installés le 13 juin, soit deux jours après l'arrivée des adultes de scarabées, tandis que le filet Proteknet a été installé quelques jours après (délais de livraison). Avant l'installation des filets, les producteurs ont supprimé l'ensemble des scarabées qui pouvaient se retrouver sur les plants. Les filets ont été retirés le 5 juillet lorsque la population de scarabées du rosier adulte était de moins en moins présente, soit environ 3 semaines après leur installation.

Lors de la présence des filets sur la vigne, une prise de données a été effectuée afin d'évaluer l'efficacité, la fonctionnalité des filets et les contraintes reliées à leur utilisation. Une évaluation de l'efficacité des traitements phytosanitaires a aussi été effectuée. En régie biologique, les producteurs de raisin utilisent principalement le cuivre et le soufre afin de lutter contre les maladies de la vigne. Comme la période de présence des adultes de scarabée du rosier correspond aussi à une période critique pour le contrôle phytosanitaire de la vigne, il est essentiel de s'assurer que les traitements phytosanitaires effectués lors de la présence des filets peuvent garantir une protection efficace à la plante. Pour se faire, avant les traitements phytosanitaires, les producteurs ont soulevé les filets d'une des deux rangées pour chacun des types de filets tandis que la deuxième rangée conservait le filet installé. Après chacun des traitements, une évaluation visuelle de l'efficacité des traitements a été réalisée par les producteurs et validée par l'agronome. L'évaluation consistait simplement à comparer la présence de produit phytosanitaire sur le feuillage de la vigne pour les rangs avec filets (NS – non soulevé) et les rangs avec filet soulevé (S - soulevé). Le dépistage permettait de valider l'efficacité du traitement en comparant la présence des maladies pour les rangs avec filets et les rangs avec filet soulevé. Avant de replacer les filets après les traitements, les producteurs s'assuraient de supprimer les scarabées du rosier qui auraient pu venir s'installer pendant l'opération.

Lors de la récolte, quatre plants par traitement (filet 1, filet 2, Proteknet et témoin) ont été récoltés au hasard et ce pour chacun des trois blocs. Les grappes de ces plants ont été pesées individuellement. Nous avons aussi pesé la récolte de chacun des traitements (poids total de la rangée). Ces données ont pour objectif de déterminer si les différents types de filets offrent une protection différente contre le scarabée du rosier et aussi s'il y a une différence entre les traitements avec filet et les traitements sans filet.

## 4. Les résultats obtenus

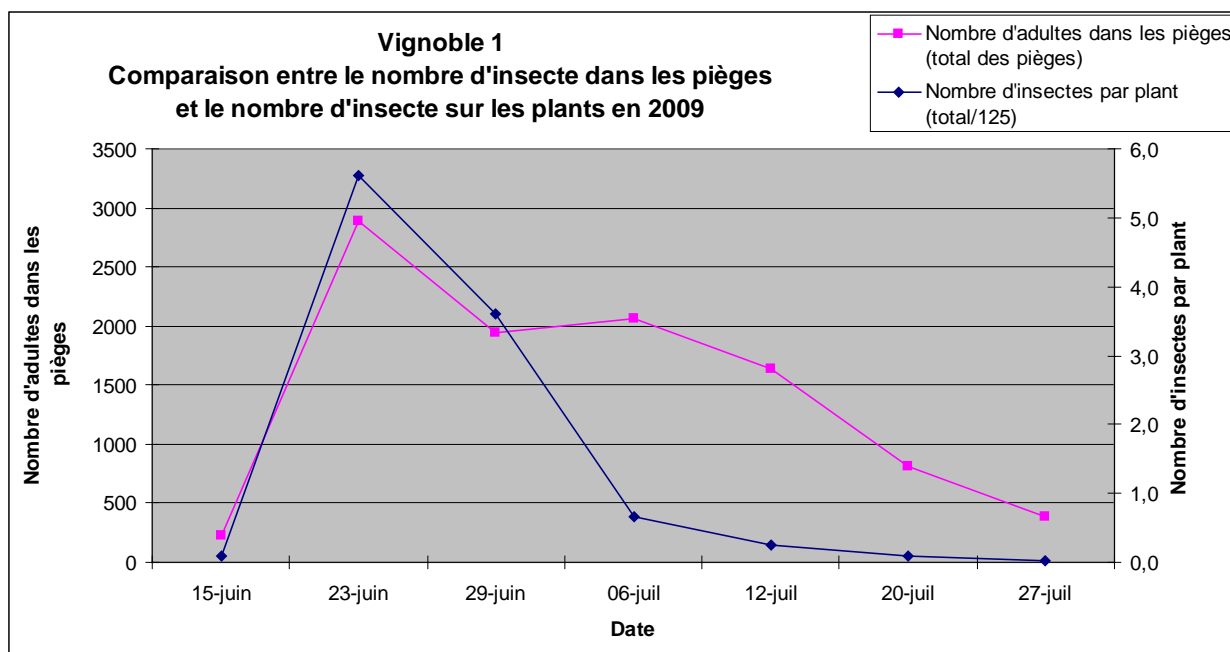
### 4.1. Volet pièges avec phéromone d'agrégation

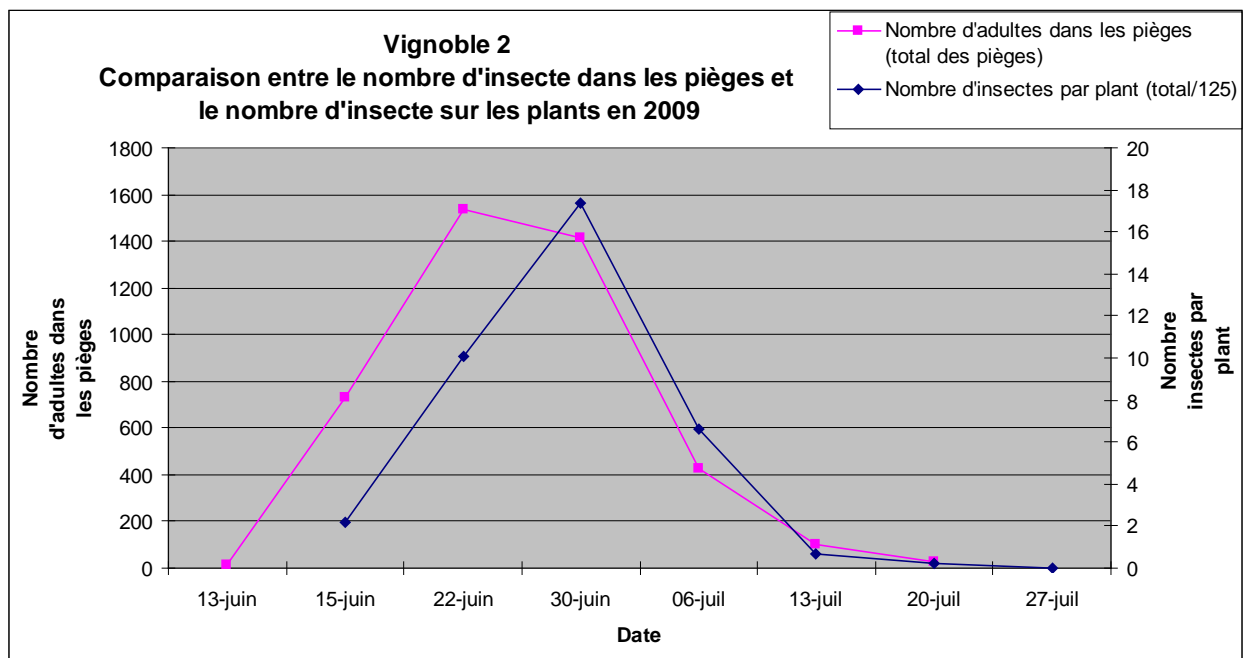
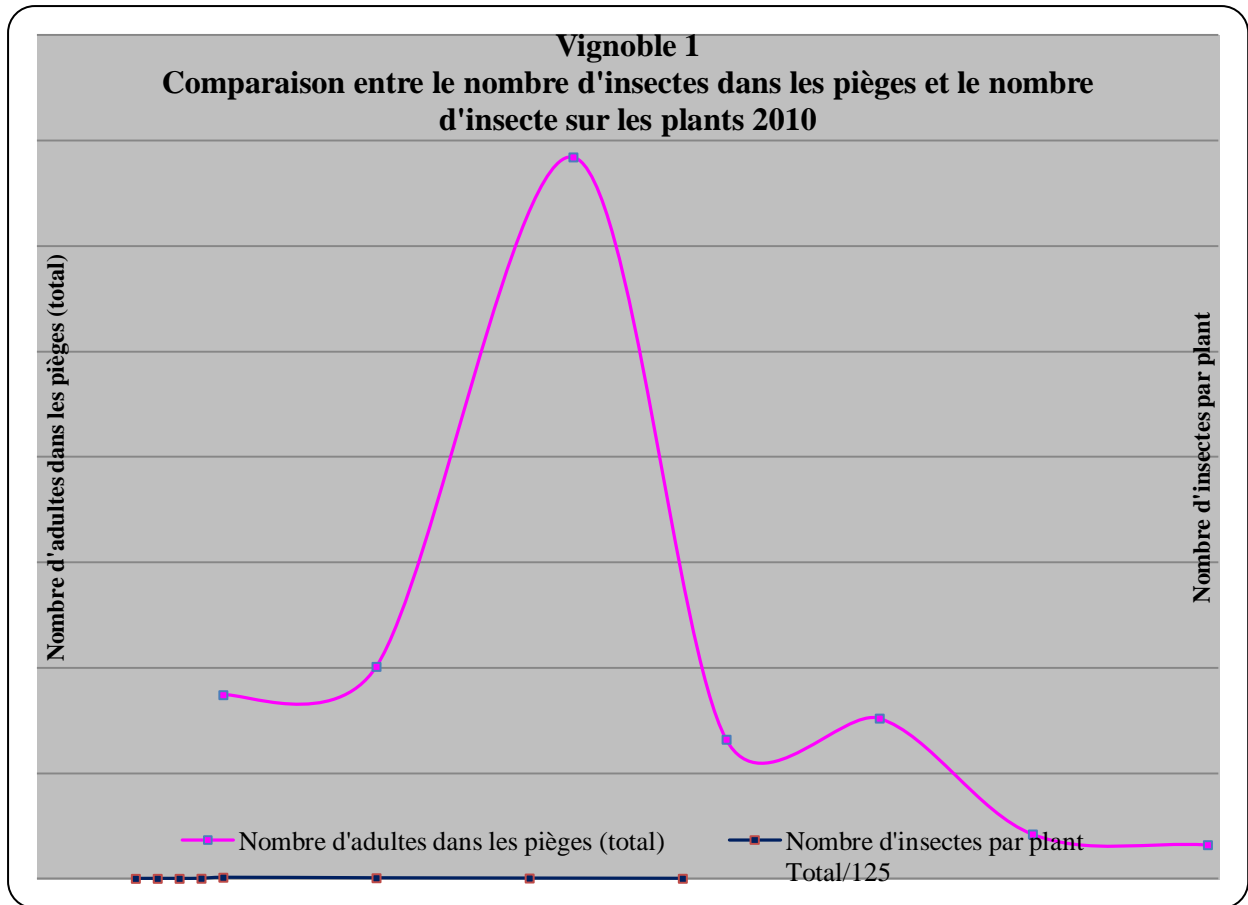
#### 4.1.1. Dépistage vs pièges

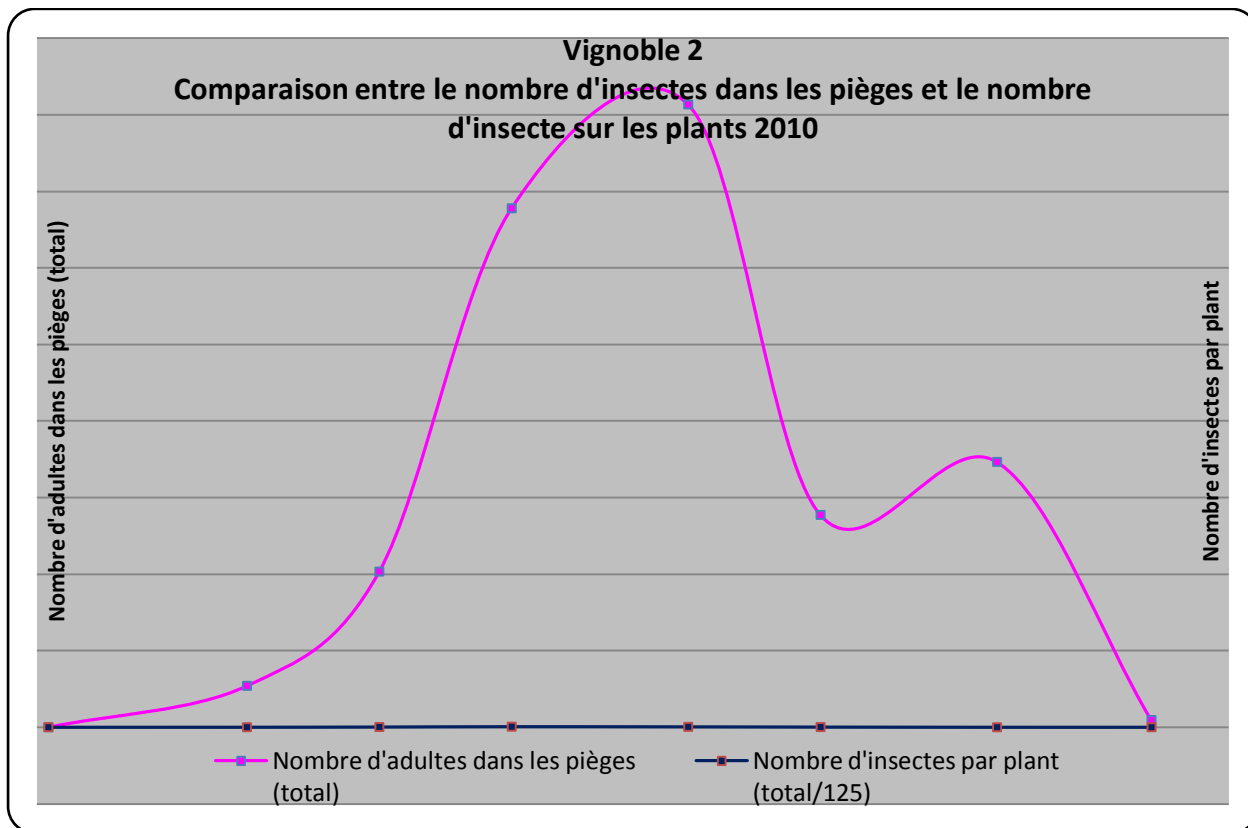
Les quatre graphiques qui suivent présentent, pour chacun des vignobles, la comparaison entre l'évolution du nombre d'adultes dans les pièges (individus mâles et femelles) et l'évolution du nombre d'insectes dépistés par plant selon la méthode de dépistage de l'Ohio (Ohio State University) pour les années 2009 et 2010. Avec la juxtaposition des deux courbes, on constate que le nombre d'insectes dépistés sur les plants de façon hebdomadaire est relié, de façon générale, à l'évolution de la population d'adulte dans les pièges c'est-à-dire dans l'environnement du vignoble. Ceci permet d'évaluer l'efficacité de la méthode de dépistage de l'Ohio pour le scarabée du rosier dans les conditions des vignobles québécois.

#### Méthode de dépistage de l'Ohio :

Déterminer 25 plants de façon aléatoire pour chacun des quatre coins du vignoble ainsi que 25 plants au centre. Compter le nombre de scarabées sur ces 125 plants. Diviser le nombre d'insectes (x) par le nombre de plants (125) ce qui donnera le nombre moyen de scarabées par plant. Si le nombre est supérieur à deux insectes par plant, un traitement est nécessaire selon les critères de la lutte conventionnelle.





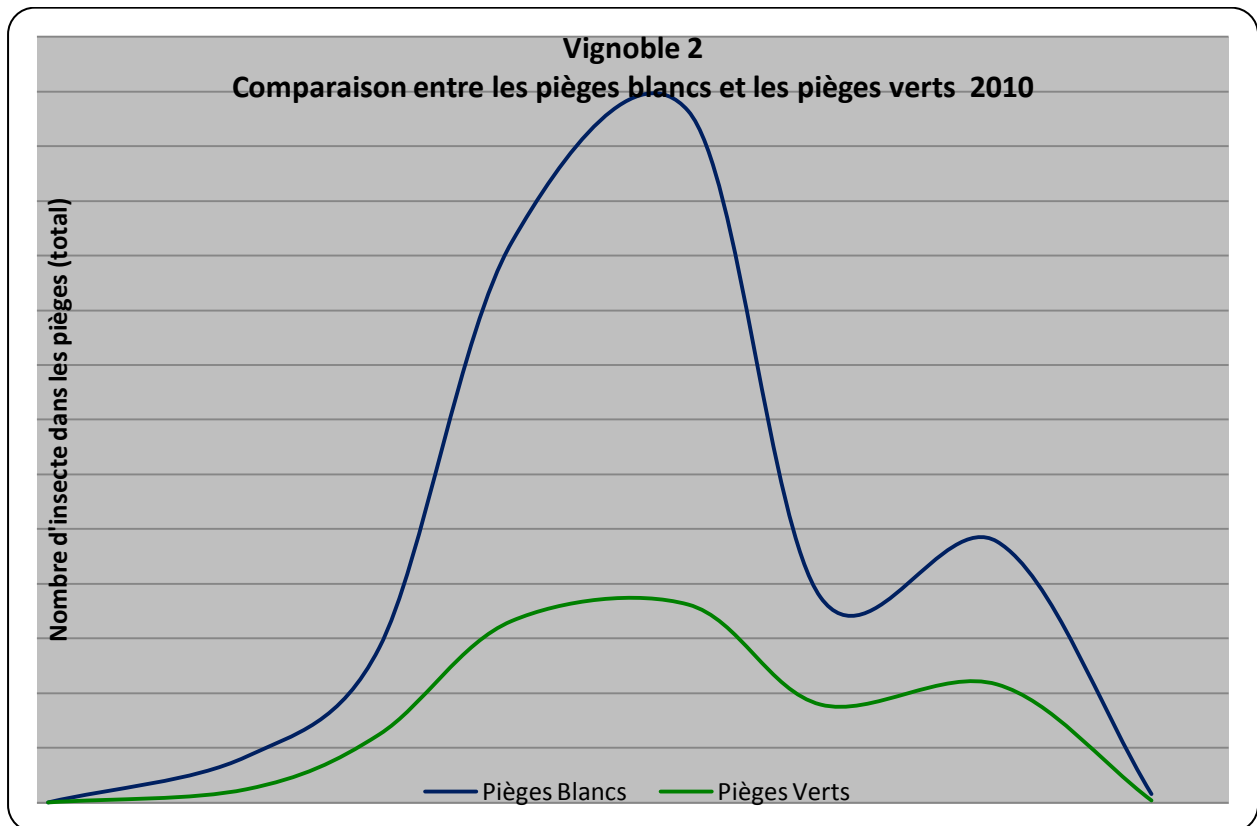
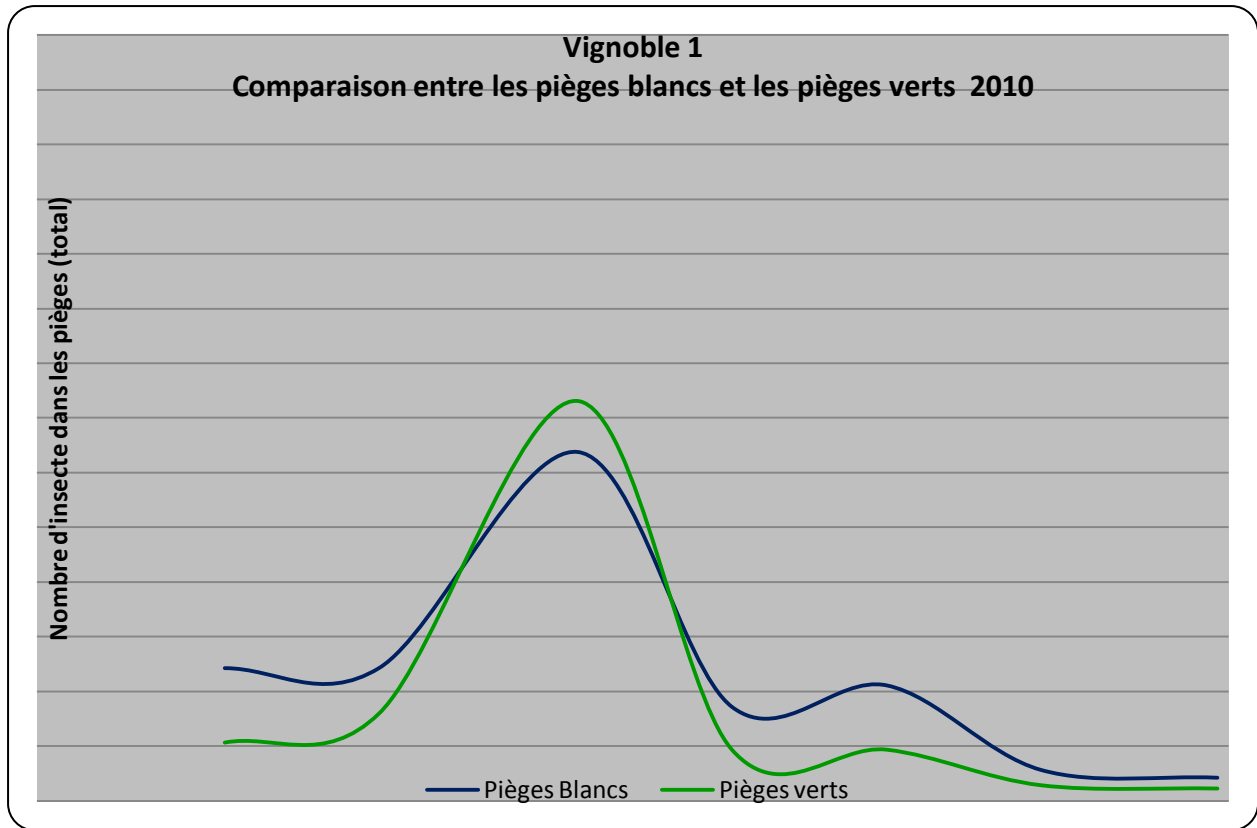


Ces deux graphiques mettent en évidence la croissance rapide et simultanée de la population du scarabée du rosier autant sur les plants que dans les pièges. On peut aussi constater que le seuil d'intervention en lutte conventionnelle selon la méthode de l'Ohio est rapidement dépassé peu de temps après l'arrivée des adultes dans le vignoble.

Les données nous permettent aussi de constater une augmentation du nombre d'adulte de scarabée du rosier dans les pièges de 65% et 69% respectivement pour les vignobles 1 et 2. Il semble que les phéromones utilisées cette année ont été plus efficaces pour attirer les adultes dans les pièges.

#### 4.1.2. Comparaison entre les types de pièges

Pour la saison 2010, nous avons fait l'essai de deux couleurs de piège différent afin de déterminer si l'une ou l'autre était plus efficace pour attirer les adultes de scarabée du rosier. Le contenu de douze pièges (six verts et six blancs) par vignoble a été prélevé et compté. Les deux graphiques suivants montrent que les pièges blancs attirent généralement plus d'adultes de scarabées que les pièges verts. En effet, au vignoble 1 on note une augmentation moyenne de 39% ( $\sigma = 24,75\%$ ) et au vignoble 2, on note une augmentation moyenne de 56% ( $\sigma = 24,4\%$ ).





#### 4.1.3. Détermination du sexe des adultes

En 2009, le décompte des adultes dans les pièges a été combiné à la détermination du sexe des adultes du scarabée du rosier par le laboratoire de diagnostic du MAPAQ. Les deux tableaux suivants présentent le ratio mâle/femelle dans les pièges. On constate que les pièges avec phéromone d'agrégation attirent plus fortement les mâles de scarabée du rosier. Or, les observations au champ nous ont permis de constater que, de façon générale, c'est la femelle qui s'alimente pendant que le mâle procède à l'accouplement.

**Tableau 1 : Ratio mâles/femelles de scarabées du rosier capturés dans les pièges au vignoble 1 en 2009**

Date	Femelles	Mâles	Total
14 juin	64	161	225
22 juin	1254	1636	2890
28 juin	848	1096	1944
6 juillet	858	1199	2057
12 juillet	608	1025	1633
20 juillet	329	485	814
27 juillet	198	193	391
	<b>42%</b>	<b>58%</b>	

**Tableau 2 : Ratio mâles/femelles de scarabées du rosier capturés dans les pièges au vignoble 2 en 2009**

Date	Femelles	Mâles	Total
13 juin	2	13	15
22 juin	282	450	732
29 juin	636	897	1533
6 juillet	533	881	1414
13 juillet	144	280	424
20 juillet	42	61	103
27 juillet	15	11	26
	<b>39%</b>	<b>61%</b>	

#### 4.1.4. Efficacité des pièges comme méthode de répression

Malgré les meilleurs résultats obtenus en 2010, l'utilisation des pièges avec phéromones d'agrégation n'a pas permis de réduire suffisamment les dommages causés par les adultes de scarabée du rosier sur la vigne. Dans le cas du vignoble 1, la réduction des dommages a principalement été effectuée manuellement en écrasant ou en enlevant les insectes des plants de deux à trois fois par jour.

Bien que les pièges ne nous aient pas donné le niveau de répression des adultes anticipé, nous croyons que cette méthode de lutte a un bon potentiel. L'utilisation des pièges avec phéromone d'agrégation s'est révélée efficace pour la lutte contre le scarabée du rosier aux États-Unis et a donné des résultats significatifs mais seulement après quelques années (2 à 4 ans). Il semble donc justifié de poursuivre l'utilisation de cette approche dans le cadre d'une gestion de lutte intégrée du scarabée du rosier. En effet, d'après les experts américains consultés, il faut compter quelques années avant de réduire les niveaux élevés des populations de scarabées. Cette méthode fonctionne d'ailleurs avec succès dans certains états américains et pays d'Amérique du Sud.

#### ***4.2. Volet nématodes***

Malgré nos efforts pour d'une utilisation rigoureuse et attentionnée de ce biopesticide, nous ne sommes pas parvenus à obtenir des résultats au cours de ces deux années. Les formulations utilisées, les conditions météorologiques ainsi que la difficulté de cibler la zone à traiter ont été les principaux obstacles à l'obtention de résultats. Bien que nous n'ayons pas obtenu de résultats dans le cadre de ce projet, il serait bon de poursuivre les essais avec ce moyen de lutte qui s'avère être efficace dans le cadre de d'autres culture tel que les gazons.

#### ***4.3. Savon insecticide à base de pyréthrin***

Avec les résultats de 2009, nous nous attendions à faire face à une infestation d'adultes de scarabées du rosier et nous anticipions que les pièges d'agrégation ne réussiraient probablement pas à réduire suffisamment la population dans le vignoble. Nous avons donc prévu l'utilisation du savon insecticide afin de lutter contre l'insecte au pic de sa présence. Les applications ont été faites de façon localisées mais répétées jusqu'à deux fois par jour dans certains cas. Bien que le produit soit efficace contre cet insecte, il est nécessaire de répéter les traitements étant donné que de nouveaux adultes émergent régulièrement et s'attaquent aux vignes.

#### ***4.4. Produit à base d'ail***

Dans le but de tester l'efficacité d'un autre biopesticide, un répulsif à base d'ail a été appliqué sur les plants de vigne au vignoble 1. L'application a été réalisée le 2 juin 2010. Un comptage du nombre d'adultes sur l'ensemble des plants a été réalisé avant l'application et le lendemain de l'application. Les résultats du comptage indiquent une augmentation de 82% d'insecte par plant (0,37 à 2,10 insecte/plant). Le produit à base d'ail utilisé ne semble donc pas une bonne alternative pour réduire la présence des adultes de scarabée du rosier sur les plants de vigne.

#### ***4.5. Filets***

##### ***4.5.1. Premier essai en 2010***

Vu la piètre performance des biopesticides utilisés (Trounce et ail), nous avons utilisé des filets anti-insecte pour réduire les dommages causés par le scarabée du rosier sur les vignes. Les filets utilisés étaient blancs avec une ouverture de 50 Mesh. La dimension des mailles aurait pu être un peu plus grande mais, à ce moment, seule cette grandeur était disponible. Les filets ont été placés

à trois endroits différents dans chacun des vignobles dans le but de recouvrir trois à cinq plants selon la densité de plantation. La livraison des filets s'est faite un peu tardivement et les filets ont été installés les 16 et 17 juin, au moment du pic d'infestation et retiré à la mi-juillet.

L'installation des filets au vignoble 2 est présentée en Annexe 4 : **Filets**.

L'évaluation des dommages avant et après l'installation a permis de constater l'efficacité de la méthode. En effet, les dommages se situaient principalement sur le vieux feuillage et aucun dommage n'a été constaté sur les inflorescences. Par contre, l'évaluation de l'utilisation des filets comme moyen de lutte contre les adultes de scarabée du rosier devrait se poursuivre avant d'en faire une recommandation. En effet, le filet semble conserver un peu plus d'humidité dans le feuillage et il serait bon d'observer l'impact de la présence du filet sur les maladies, la possibilité d'effectuer des traitements fongiques et l'impact du filet sur la croissance de la vigne qui est généralement assez rapide à cette période de la saison. Aussi, l'installation des filets devrait être effectuée beaucoup plus tôt c'est-à-dire juste avant l'arrivée des premiers adultes.

#### 4.5.2. Prolongation du projet en 2011

Lors de la saison 2010, l'utilisation de filet anti-insecte nous a semblé une méthode physique intéressante à explorer afin de lutter contre les adultes de scarabées du rosier. La prolongation du projet en 2011 a permis de vérifier l'efficacité d'une troisième méthode de lutte.

##### 4.5.2.1.Évaluation de la gestion phytosanitaire

Les comparaisons effectuées entre les rangées où le filet était soulevé et celle où le filet restait en place n'ont pas montré de différences significatives. Le produit phytosanitaire était présent sur l'ensemble du feuillage et la présence du filet ne semble pas nuire à la pénétration du produit. Le dépistage effectué pendant la période de présence des filets et tout au long de la saison n'a pas non plus démontré de différences significatives. Les observations effectuées dans le cadre de cet essai montrent que la présence de filet permet une gestion phytosanitaire efficace. On doit mentionner que l'historique de pression des maladies du vignoble n'a jamais été très élevé et que le type du pulvérisateur utilisé est un pulvérisateur à jet porté équipé d'un ventilateur.

##### 4.5.2.2.Évaluation de la gestion du feuillage

La vigne est une plante dont la croissance est assez rapide principalement dans les mois de juin et juillet, c'est-à-dire pendant la période de présence des adultes de scarabées du rosier. Une des craintes quant à l'utilisation des filets anti-insecte était que la présence des filets rende plus difficile les opérations de palissage<sup>1</sup>. Les observations et commentaires recueillies par les producteurs ne semblent pas avoir confirmé ces craintes. En effet, avant de poser les filets, un premier passage permettant de placer les rameaux à l'intérieur d'une première rangée de fils est effectué. Lorsque les filets sont installés, la croissance de la vigne se poursuit normalement et les filets, de part et d'autre du rang, permettent de contenir et d'orienter le feuillage dans un axe vertical. De plus, la présence de vrilles sur les rameaux permet à la vigne de s'accrocher naturellement aux fils situés un peu plus haut. Cependant, les filets ne peuvent rester trop longtemps sur la vigne puisque sa croissance en continue pendant les mois de juin et juillet

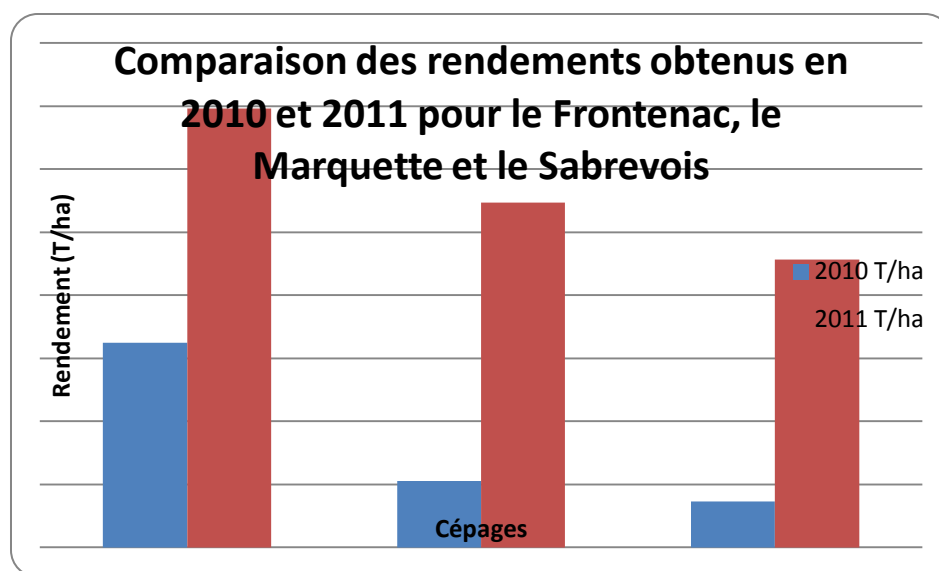
---

<sup>1</sup> Le palissage consiste à placer les rameaux à l'intérieur des fils qui permettent de supporter la végétation et d'orienter le feuillage dans un axe vertical.

finissent par créer un entassement du feuillage qui pourrait nuire à la santé phytosanitaire de la vigne. Il est donc important de considérer une hauteur de palissage suffisante pour permettre la croissance du feuillage ce qui a un impact sur la largeur du filet et donc sur le coût relié à l'achat des filets.

#### 4.5.2.3.Évaluation des différences de rendement

Lors de la récolte, le poids des grappes, le nombre de grappes par plant et le poids de la récolte par rangée ont été mesurés dans le but de distinguer une différence entre le témoin et les traitements avec filet. Une analyse statistique par comparaison des moyennes (test de Student) n'a pas permis de distinguer de différence significative entre le témoin (écrasé à la main) et les traitements ni entre les différents traitements. Cependant, les valeurs obtenues montrent quand même que le nombre de grappe par plant et le poids des grappes par plant est légèrement inférieur dans le cas du témoin. Même si ceci a pu être causé en partie par quelques lacunes dans la disposition du plan expérimental ceci montre quand même que la présence des filets permet un contrôle pratiquement aussi efficace qu'un contrôle manuel. D'autant plus que le contrôle manuel a été effectué avec soin puisqu'il n'y avait que quelques rangées de concernées. D'autre part, en comparant les données de récolte entre l'année 2010 et 2011 pour les cépages à l'étude, on peut constater une augmentation nette du rendement de l'ordre de 53%, 81% et 84% pour le Frontenac, le Marquette et le Sabrevois respectivement. Bien que la saison de végétation puisse avoir un impact sur cette variation de rendement, la contribution des filets comme méthode de lutte contre le scarabée du rosier est certainement non négligeable. La présence de filet permet donc de réduire les dommages aux inflorescences qui causent les pertes de récoltes et ce avec une efficacité comparable à la méthode manuelle mais sans les inconvénients qui y sont reliés (temps et répugnance)



#### **4.5.2.4.Évaluation du temps de travail relié à l'utilisation de filet**

La principale manipulation concernant l'utilisation des filets anti-insecte comme méthode de contrôle consiste en leur installation et leur enlèvement à la fin de la période de présence des scarabées. Contrairement à la méthode manuelle, d'écraser les insectes à la main ou la pulvérisation répétée de savon insecticide, l'utilisation de filet anti-insecte implique un temps de travail considérablement plus court. En effet, le temps d'installation des filets est d'environ deux heures par personne pour les filets 1 et 2 dans le cas de rangs de 100 mètres de long. Le filet Proteknet semble plus difficile à installer et on doit compter un temps de travail d'environ 3,25 heures par personne et par rang. On doit compter de deux à quatre personnes pour l'installation et l'enlèvement des filets. Par la suite, une vérification occasionnel est suggérée afin de s'assurer que les filets sont bien en place et pour supprimer les quelques scarabées qui auraient pu s'introduire sous le filet.

Dans le cadre de cet essai, une rangée de filet pour chacun des types de filets a été soulevée avant les traitements phytosanitaires afin de comparer l'efficacité des traitements. Pendant la période de présence des filets, deux traitements phytosanitaires ont été effectués avec des produits à base de cuivre. Le soulèvement et la remise en place des filets a nécessité deux personnes et l'opération dure environ 3 heures (une heure par rangée). Puisque la présence de filet ne semble pas nuire à la gestion phytosanitaire du vignoble, on peut penser que le soulèvement des filets serait une tâche facultative ce qui permettrait de réduire le temps de travail relié à l'utilisation des filets anti-insecte.

Dans le cas des rangs témoins, la méthode de contrôle consistait à écraser les adultes de scarabée du rosier à la main. Cette opération était réalisée deux fois par jours et la durée de l'opération est estimée à environ 15 à 30 minutes par passage et par rang. Pour les trois rangs témoin de cet essai, cette méthode de contrôle peut donc prendre entre 10 et 20 heures minimum par semaine contrairement à l'utilisation de filet qui ne nécessite qu'une surveillance occasionnelle afin de vérifier que les filets sont bien en place.

#### **4.5.2.5.Utilisation pour la lutte contre les oiseaux**

En plus des ravageurs présents au cours de la saison de végétation, les producteurs de raisin doivent aussi lutter contre les oiseaux pendant la période de maturation jusqu'à la récolte. La lutte contre les oiseaux peut impliquer une panoplie de méthodes avec des degrés d'efficacité et des coûts variables. Il s'avère cependant qu'une des méthodes les plus efficaces consiste en l'utilisation de filets. Les filets utilisés contre les oiseaux ont cependant un espacement entre les mailles beaucoup plus grand que ceux utilisés contre les insectes. Comme le producteur chez qui l'essai des filets anti-insecte utilise aussi la méthode des filets pour lutter contre les oiseaux, il a fait l'essai des filets anti-insectes pendant la période de maturation des raisins. Cette méthode s'est avéré efficace d'autant plus qu'elle permet de rentabiliser l'achat des filets par une double fonction. On doit cependant s'assurer de retirer les filets dès que les scarabées ont quitté le vignoble et ne remettre les filets que vers la fin de la véraison ou lorsque la pression des oiseaux se fait sentir.

## 5. Bien livrés

- Confirmation de l'efficacité de la méthode de l'Ohio pour le dépistage des adultes de scarabée du rosier.
- Précision sur l'efficacité des types de pièges avec phéromones d'agrégation à utiliser.
- Inefficacité, dans le cadre du projet, des nématodes comme moyen de lutte contre les larves de scarabée du rosier.
- Proposition d'alternatives comme moyen de lutte contre le scarabée du rosier en viticulture biologique (biopesticide de contact sur les adultes).
- Confirmation de l'efficacité des filets anti-insecte pour lutter contre les adultes de scarabées du rosier.

## 6. Difficultés rencontrés et moyens utilisés pour y remédier

### 6.1. *Phéromones*

En 2009, les informations recueillies sur les adultes de scarabées nous prédisaient leur arrivée vers le 23 juin. Toutefois, les premiers adultes ont été observés les 7 et 8 juin soit près de quinze jours plus tôt. Les phéromones ont donc été placées entre 24h et 96h après l'arrivée des scarabées. Ce léger retard a pu nuire à l'attraction des adultes dans les pièges dès le début de leur arrivée dans le vignoble.

Pour la saison 2010, les phéromones ont été placées dès la fin mai, avant l'arrivée des premiers adultes. Ceci, combiné aux phéromones à cinq composantes, a certainement contribué aux meilleurs résultats obtenus pour les pièges d'agrégation en 2010.

### 6.2. *Dépistage des adultes*

Le dépistage des adultes selon la méthode de l'Ohio permet de préciser un seuil d'intervention dans la lutte conventionnelle contre le scarabée du rosier. Nous croyons qu'il est pertinent de poursuivre cette démarche dans le but de l'adapter d'une part à la situation du Québec et d'autre part aux méthodes de lutte biologique.

Le dépistage des adultes s'est avéré une opération laborieuse puisqu'elle impliquait le comptage des insectes sur 125 plants par vignoble par semaine. Les décomptes effectués cette année ont permis de dresser un bon portrait de la situation. Cependant, comme le degré de précision ne se situe pas au scarabée près, pour la saison prochaine, nous allons réduire un peu le degré de précision du comptage des adultes lors du dépistage en demandant une estimation du nombre par plant à la dizaine près. Ceci a aussi pour but de nous placer dans les conditions plus réalistes d'utilisation de cette méthode de dépistage par les producteurs et conseillers agricoles.

L'Annexe 2 : **Plan des vignobles** représente les zones où les pièges ont attiré le plus de scarabées du rosier lors du pic de population dans les pièges en 2009 et 2010 dans chacun des vignobles. De façon générale, l'abondance des adultes de scarabées du rosier dans les pièges correspond à l'abondance d'insectes sur les plants. Le dépistage selon la méthode de l'Ohio s'avère donc un bon outil de diagnostic pour être en mesure de cibler les traitements contre le ravageur. En combinant les informations relatives au nombre d'insectes dans les pièges avec les plans des vignobles il est possible de mieux situer la provenance des insectes dans l'environnement des vignobles.

### 6.3. *Comptage des adultes dans les pièges*

Pour la première saison, le contenu de tous les pièges a été compté par le personnel du laboratoire de diagnostic du MAPAQ ce qui leur a demandé un temps considérable. Comme nous avons déjà dressé un bon portrait de la situation, nous avons pris la décision de ne compter précisément que le contenu d'une douzaine de pièges par vignoble. Pour les autres pièges, une évaluation du volume a été effectuée par les dépisteurs afin d'avoir une idée du contenu des pièges. Ceci a permis de réduire de beaucoup le temps consacré au comptage des insectes tout en ne compromettant pas la qualité des données.

### 6.4. *Évaluation des dommages*

En 2009, l'évaluation des dommages lors du dépistage a été une opération fastidieuse et n'a apporté qu'une information partielle selon la méthode utilisée. Un ajustement quant à l'échelle d'évaluation a été apporté en 2010 afin d'obtenir une meilleure précision et diminuer le temps d'opération. Une échelle quantitative plutôt que qualitative a été utilisée afin d'évaluer le pourcentage de dommage sur l'ensemble de la plante, le feuillage et les inflorescences.

Au vignoble 1, l'évaluation des dommages n'a pas été effectuée cette année. Cette opération était assurée par le producteur ce qui a amené une surcharge de travail en cette période stressante et fatigante.

### 6.5. *Susceptibilité du scarabée du rosier face au nématode *Heterorhabditis bacteriophora**

Le choix du nématode *Heterorhabditis bacteriophora* a été fait en fonction de son efficacité à lutter contre le scarabée japonais (*Popillia japonica*), un ravageur semblable au scarabée du rosier puisqu'aucune information sur la susceptibilité du scarabée du rosier face aux nématodes n'était disponible. Cette information est essentielle afin de déterminer une dose adéquate pour l'application des nématodes et ce en fonction des stades de développement du scarabée du rosier.

À la fin de la saison 2009, nous avons prévu approfondi cet aspect par l'application du protocole présenté en **Annexe 5** dans le but de mieux connaître la susceptibilité des larves de scarabée du rosier aux différentes doses de nématodes. Cependant, la population peu importante de larves de scarabée du rosier ainsi que les conditions météorologiques peu favorables à la survie des nématodes ne nous ont pas permis d'améliorer les connaissances à ce sujet.

### 6.6. *Présence des filets vs croissance de la vigne*

L'adulte de scarabée du rosier est un ravageur qui arrive à un moment où la vigne est en croissance très active. L'installation des filets anti-insecte à ce moment limite les opérations de palissage qui consiste essentiellement à relever les tiges et les placer dans les fils. Il est donc important que cette opération soit réalisée en partie avant l'installation des filets et complétée lorsqu'ils sont retirés. De plus, il vaut mieux ne pas trop tarder avant d'enlever les filets puisqu'un entassement du feuillage est à prévoir, principalement vers la fin de la période de présence des scarabées. Il est donc important de considérer la hauteur du palissage du vignoble et la largeur des filets lors de l'achat afin de s'assurer que la vigne ait suffisamment d'espace pour sa croissance.

## 7. Conclusion

Les deux premières années du projet ont permis d'améliorer les connaissances sur la phénologie et le comportement du scarabée du rosier et sur les moyens de lutte alternatifs disponibles en lutte biologique. Bien qu'aucune méthode ne se soit avérée efficace, la combinaison d'au moins deux d'entre elles permet de réduire la population ainsi que les dommages à la culture. Les producteurs ayant une régie biologique qui sont aux prises avec cet insecte doivent cependant être attentifs à l'arrivée des adultes et être prêts à consacrer du temps pour lutter contre ce ravageur pendant les quatre à six semaines de grande activité. Nous avons confiance que l'utilisation des pièges avec phéromones d'agrégation peuvent permettre de réduire la population de scarabée du rosier mais sur une période de quatre à cinq ans. Au terme de cette étude, l'utilisation des nématodes s'attaquant aux larves de scarabées du rosier n'est pas concluante. Les biopesticides actuellement sur le marché ne se sont avérés que partiellement efficaces. Ces traitements au mode d'action par contact, doivent être répétés régulièrement quand ils ne sont pas résiduels.

À la fin de la deuxième année du projet, les filets anti-insectes semblaient prometteurs quant à leur potentiel d'efficacité comme moyen de lutte contre les adultes de scarabées du rosier. La troisième année du projet nous a permis de confirmer cette efficacité tout en démontrant la facilité d'utilisation de la méthode ainsi qu'une diminution considérable du temps consacré à la lutte contre cet insecte. Globalement, le filet 2 est celui qui a retenu l'attention principalement à cause de sa facilité d'installation et de son coût raisonnable (environ 4400\$/ha). Comme il s'agit de matériel réutilisable, on peut penser que l'amortissement des coûts peut se faire sur trois à quatre ans. L'utilisation de filet anti-insecte offre aussi une tranquillité d'esprit non négligeable pour le producteur.

De façon générale, ce projet a permis de mieux connaître un insecte dont la biologie est peu documentée sous nos conditions et dont le potentiel de dommages est élevé pour les producteurs en régie biologique. En effet, ces derniers ne disposent pas de l'arsenal chimique des producteurs conventionnels même si aucun insecticide n'est officiellement homologué pour le scarabée du rosier actuellement. Ce ravageur semble être de plus en plus présent dans les vignobles québécois selon les observations des conseillers. Même si les filets anti-insecte semblent une solution efficace, le coût relié à leur achat peut être un élément dissuasif. Il s'avère donc important de poursuivre la recherche sur des moyens de lutte alternatifs contre le scarabée du rosier en viticulture biologique afin de limiter sa propagation dans la culture de la vigne qui est en pleine expansion et de réduire les pertes économiques reliées aux dégâts de cet insecte sur la culture.



## Annexe 1 : Calendriers des opérations 2009, 2010 et 2011

### Calendrier des opérations 2009

Vignoble 1 (V1) : Domaine des Météores, Ripon

Vignoble 2 (V2) : Vignoble la Petite Paysanne, Ste-Sophie

Date	Vignoble	Opérations
4 et 5 Mai	Domaine des Météores, CRAM et Vignoble la Petite Paysanne	Premières visites avec les producteurs. Explication du protocole et des fiches de données.
28 mai	Domaine des Météores	Installation des pièges et station météo, décompte des larves et application des nématodes. Viabilité de 10 à 20% (AEF Global). 0,2 à 1,5 larves/pied selon l'endroit. Lieu d'application changé et dose doublée (160 ném/cm2 au lieu de 80 ném/cm2)
29 mai	Vignoble la Petite Paysanne	Installation des pièges et station météo, décompte des larves et application des nématodes (Plant-Prod).
7 Juin	Vignoble la Petite Paysanne	Arrivée des adultes de scarabées (2 observés). Stade 12 (4-5 feuilles)
9 Juin	Domaine des Météores	Arrivée des adultes de scarabées (4 observés). Stade 6 à 9 (Pousse verte à 2-3 feuilles déployées)
10 Juin	Domaine des Météores	Installation des phéromones
14 juin	Vignoble la Petite Paysanne	Installation des phéromones
19 juin	Domaine des Météores	1 <sup>er</sup> arrosage de Trounce
20 juin	Vignoble la Petite Paysanne	1 <sup>er</sup> arrosage de Trounce
22-23 juin	Domaine des Météores	Pic d'adultes dans les pièges et lors du dépistage
23-24 juin	Domaine des Météores	Application de Trounce (5 h avec le petit pulvérisateur)
24 juin	Vignoble la Petite Paysanne	2 <sup>e</sup> arrosage de Trounce
27 et 29 juin	Vignoble la Petite Paysanne	Pic d'adultes dans les pièges et lors du dépistage
4 juillet	Domaine des Météores	Changement de phéromone
6 juillet	Vignoble la Petite Paysanne	Changement de phéromone
27 juillet	Domaine des Météores Vignoble la Petite Paysanne	Fin des adultes

27 août	Domaine des Météores Vignoble la Petite Paysanne	Préparation du terrain pour la deuxième application de nématode (fournisseur Koppert). Viabilité des nématodes évaluée à 5 à 10 % (Météores) et 10 à 15% (Petite Paysanne) par Louis, confirmé par Guy. Rangement des pièges (Yannick et Gaëlle).
3 septembre	Domaine des Météores	Application de nématodes (Koppert)
14-15 septembre	Vignoble la Petite Paysanne	Application de nématodes (Koppert). Viabilité moyenne de 88%.
19 Novembre	Domaine des Météores	Retrait des stations météo
3 décembre		Rencontre bilan de saison

### Calendrier des opérations 2010

Vignoble 1 (V1) : Domaine des Météores, Ripon

Vignoble 2 (V2) : Vignoble la Petite Paysanne, Ste-Sophie

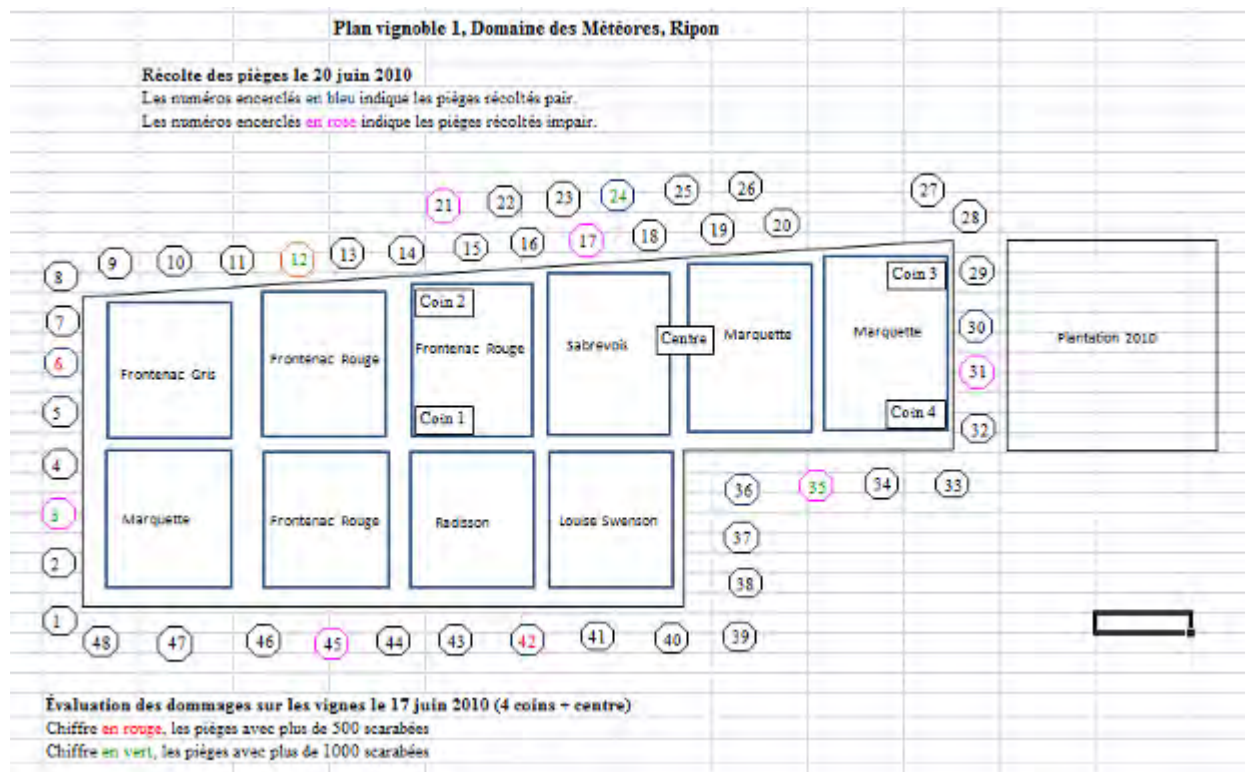
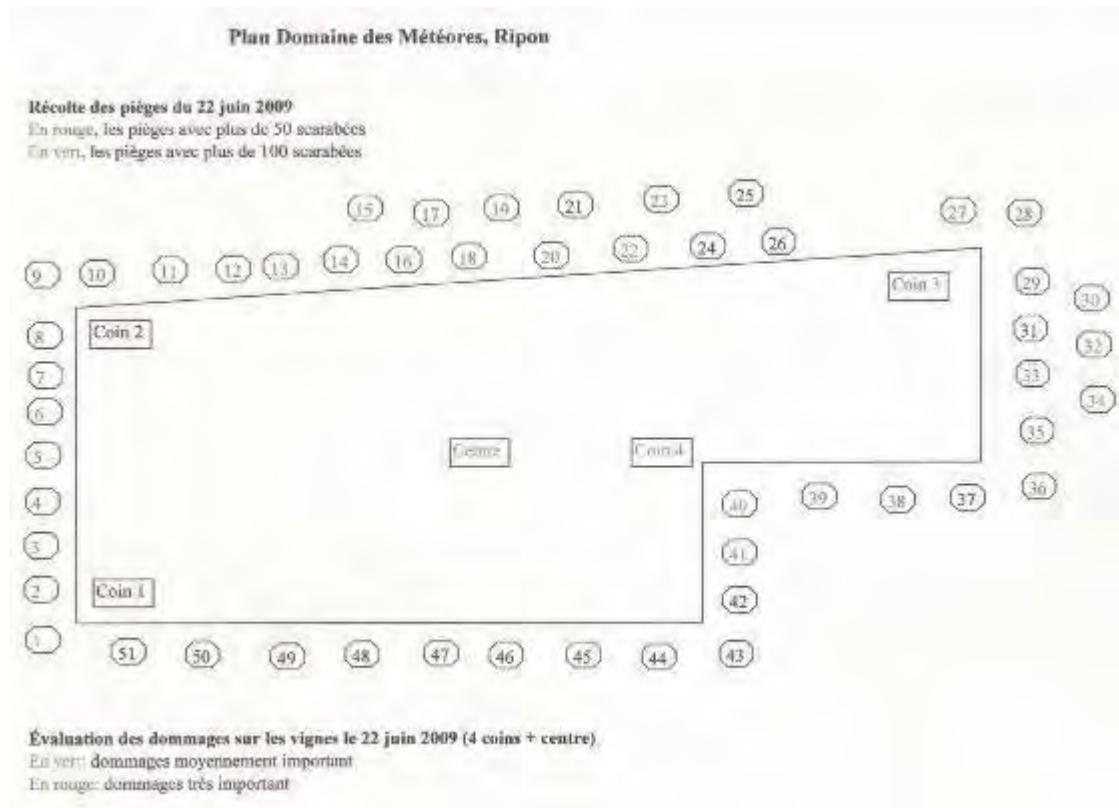
Date	Vignoble	Opérations
4 avril	Domaine des Météores	Installation des stations météo.
5 mai	Vignoble la Petite Paysanne	Installation des poteaux et des pièges verts. Installation des stations météo. Dépistage des larves.
6 mai	Domaine des Météores	Installation des poteaux et des pièges verts. Dépistage des larves.
14 mai	Vignoble la Petite Paysanne	Dépistage des larves. Application des nématodes (Koppert).
19 mai	Domaine des Météores	Installation des pièges blancs et des phéromones.
20 mai	Vignoble la Petite Paysanne	Installation des pièges blancs et des phéromones.
24 mai	Vignoble la Petite Paysanne	Dépistage des larves.
31 mai	Vignoble la Petite Paysanne	Arrivée des adultes de scarabées
2 juin	Domaine des Météores	Application d'un produit à base d'ail (Mosquito Barrier)
5 juin	Vignoble la Petite Paysanne	Changement des phéromones.
7 juin	Vignoble la Petite Paysanne	Dépistage des larves.
17 juin	Vignoble la Petite Paysanne	Installation des filets.
19 juin	Domaine des Météores	Installation des filets.
16 juillet	Vignoble la Petite Paysanne	Filet enlevé.

## Calendrier des opérations 2011

L'ensemble des opérations ont été réalisé au Domaine des Météores, Ripon.

<b>Date</b>	<b>Opérations</b>
Mai-juin	Préparation du projet, grille d'évaluation, commande d'intrants, suivi entre partenaires
13 juin et 5 juillet	Installation/désinstallation des filets
Juin-juillet	Relevage des filets lors des traitements
Juin-juillet	Prise de données et évaluation
9 octobre	Poids et mesures lors de la récolte
Novembre	Compilation des données
Décembre	Rédaction du rapport
8 décembre	Présentation aux Journées Horticoles, salle vigne et salle agriculture biologique.

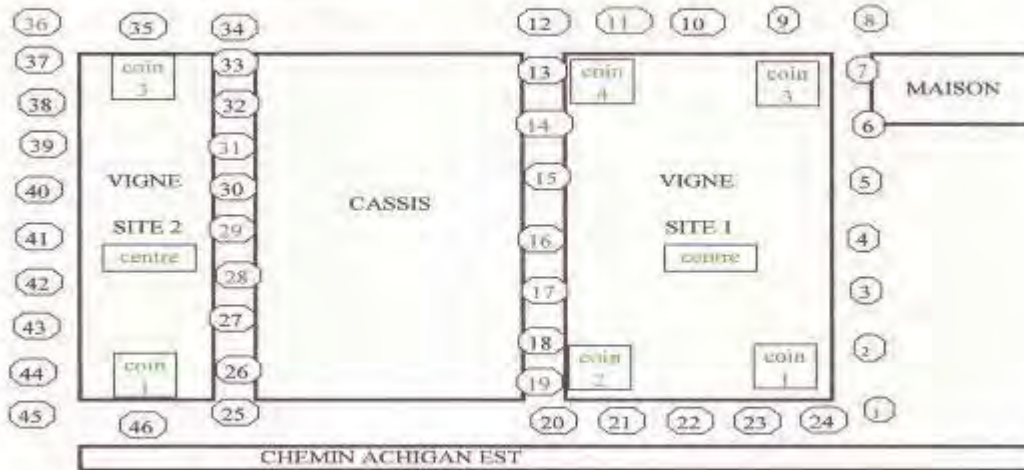
## Annexe 2 : Plan des vignobles



### Plan Vignoble la Petite Paysanne, Ste-Sophie

Récolte des pièges le 29 juin 2009

En rouge, les pièges avec plus de 50 scarabées



Évaluation des dommages sur les vignes le 30 juin 2009 (4 coins + centre)

En vert: dommages moyennement important

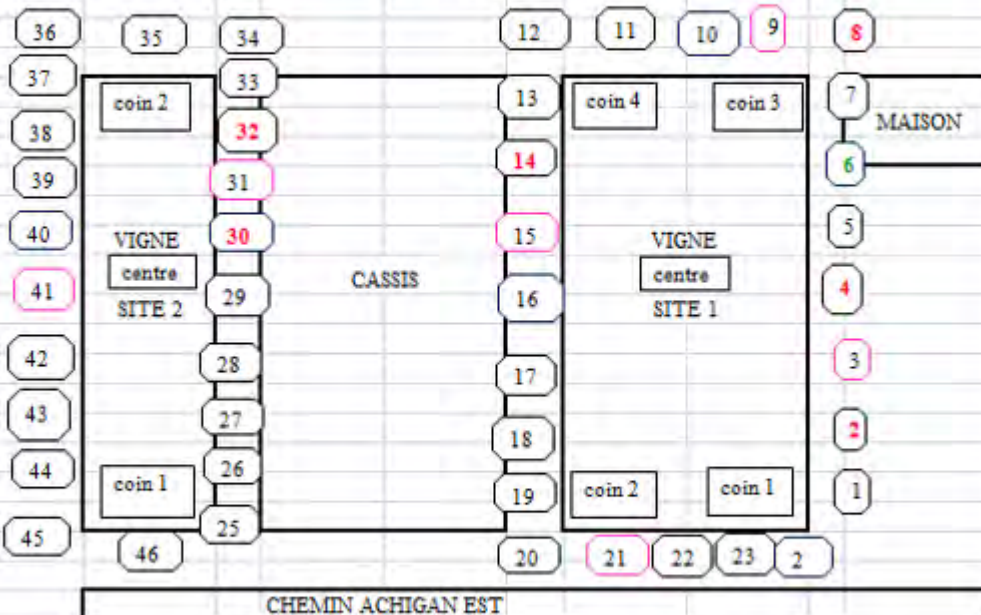
En rouge: dommages très important

### Plan vignoble 2, la Petite Paysanne, Ste-Sophie

Récolte des pièges le 17 juin 2010

Les numéros encadrés en bleu indique les pièges récoltés pair.

Les numéros encadrés en rose indique les pièges récoltés impair.



Évaluation des dommages sur les vignes le 17 juin 2010 (4 coins + centre)

Chiffre en rouge, les pièges avec plus de 500 scarabées

Chiffre en vert, les pièges avec plus de 1000 scarabées

### Annexe 3 : Types de pièges

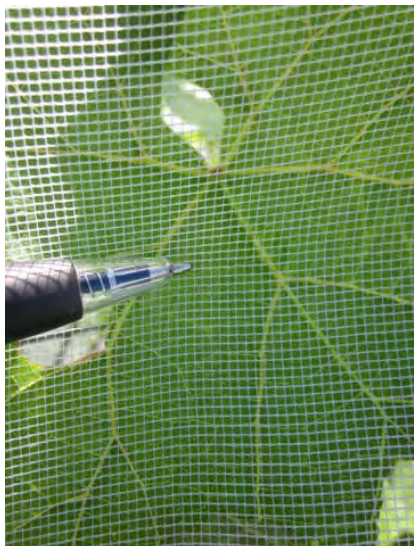


## Annexe 4 : Filets

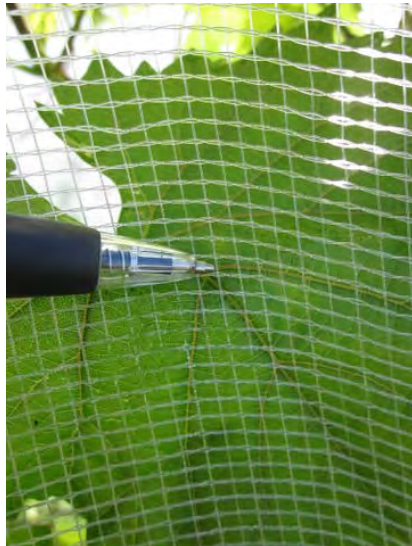
### Premiers essai en 2010



## Prolongation du projet en 2011



Filet 1, 18 x 18 Mèsh



Filet 2, 6 x 4 Mèsh



Proteknet, 18,8 x 18,8 Mèsh





## Annexe 5 : Protocole d'application des nématodes 2010.

### Protocole d'application des nématodes *Heterorhabditis bacteriophora* au vignoble la Petite paysanne, Ste-Sophie.

#### Projet scarabée du rosier PSDAB 08-BIO-39, 2<sup>ème</sup> année.

But : Est-ce que les nématodes sont efficaces pour lutter contre le scarabée du rosier.

Application des nématodes avec un pulvérisateur à dos fourni par le CRAM. Date d'application prévue à la mi-mai 2010. Les blocs seront échantillonnés afin de connaître la population de larves de scarabée du rosier dans le sol. Pour se faire, des sections de pelouse seront soulevés dans chaque bloc à l'aide d'une détourbeuse. Un seuil de 10 larves par mètres carré a été fixé comme densité acceptable de larves dans le sol pour cet essai. Les larves seront laissées en place à l'exception de certains spécimens acheminés au laboratoire de diagnostic en Phytoprotection du MAPAQ pour confirmer les espèces présentes. Cette opération sera réalisée par Stéphan et Gaëlle.

Dose d'application :

- 1- Témoin : eau
- 2- Faible dose : 40 nématodes/cm<sup>2</sup>
- 3- Haute dose : 80 nématodes/cm<sup>2</sup>

Chaque dose sera appliquée sur un bloc de 3 mètres par 3 mètres (9m<sup>2</sup>) ou selon les possibilités du terrain. Quatre répétitions sont prévues selon le schéma suivant :

Eau	Faible dose : 40 né./cm <sup>2</sup>	Haute dose : 80 né./cm <sup>2</sup>	Eau
Haute dose : 80 né./cm <sup>2</sup>	Haute dose : 80 né./cm <sup>2</sup>	Eau	Faible dose : 40 né./cm <sup>2</sup>
Faible dose : 40 né./cm <sup>2</sup>	Eau	Faible dose : 40 né./cm <sup>2</sup>	Haute dose : 80 né./cm <sup>2</sup>

Quantité de nématodes nécessaires : 480 né./cm<sup>2</sup>

Superficie

Quelques jours avant l'application des nématodes, un échantillon sera envoyé à Guy Bélair afin de vérifier la viabilité des nématodes. Les doses seront ajustées en fonction de la viabilité des nématodes.

Deux semaines après l'application des nématodes, une première vérification de l'efficacité du traitement sera effectuée. Les larves mortes et vivantes seront dénombrées pour chaque répétition. Les

larves mortes seront enlevées. Les larves vivantes seront laissées en place. Une deuxième vérification sera effectuée quatre semaines après l'application des nématodes. Ces opérations seront réalisées par Stéphanou et son équipe et Gaëlle au besoin.

Un bloc de seize mètres par seize mètres sera utilisé à côté d'une des parcelles de vignes au vignoble 2 à un endroit où nous avons trouvé une bonne quantité de larves dans le sol au printemps dernier. Ce bloc sera quadrillé (4 blocs de 4 x 4 mètres) dans le but d'appliquer quatre traitements (témoin, 40 *H. bacteriophora/cm<sup>2</sup>*, 80 *H. bacteriophora/cm<sup>2</sup>*, 160 *H. bacteriophora/cm<sup>2</sup>*). L'application sera effectuée avec un pulvérisateur à dos entre le début et la mi-juin. Le dépistage et le décompte des larves de scarabée du rosier seront effectués avant l'application, cinq jours plus tard et dix jours après l'application. Les larves vivantes seront comptées et laissées sur place.



Scarabée du rosier à l'un des derniers stades larvaires



La position des épines en dessous du dernier segment abdominal (raster) est un outil pour l'identification des larves du scarabée du rosier.