

# **Club de production pomicole**

## **de la région de Québec**

***Rapport sur l'utilisation de rotorods  
pour le contrôle de la tavelure  
dans la région de Québec***

***Rapport préparé par Serge Mantha, agr.  
en collaboration avec  
Bruno Gosselin, agr.  
et Vincent Blouin, étudiant en agronomie  
Novembre 2001***

## Table des matières

<b>1.0 Introduction.....</b>	1
<b>2.0 Objectifs.....</b>	1
<b>3.0 Matériel et méthodes.....</b>	2
<b>4.0 Résultats.....</b>	3
<b>    4.1 Infections primaires de tavelure et nombre de spores capturées.....</b>	3
<b>    4.2 Traitements contre la tavelure et pourcentage de taches observées.....</b>	5
<b>    4.3 Début et fin des éjections primaires.....</b>	9
<b>5.0 Discussion.....</b>	10
<b>    5.1 Infections primaires de tavelure et nombre de spores capturées.....</b>	10
<b>    5.2 Traitements contre la tavelure et pourcentage de taches observées.....</b>	11
<b>    5.3 Début et fin des éjections primaires.....</b>	12
<b>6.0 Conclusion.....</b>	13

## **CLUB DE PRODUCTION POMICOLE DE LA RÉGION DE QUÉBEC**

### **UTILISATION DE ROTORODS POUR LE CONTRÔLE DE LA TAVELURE DANS LA RÉGION DE QUÉBEC**

#### **1.0 *Introduction***

La tavelure est la principale maladie du pommier sous les conditions climatiques du Québec. La maladie est causée par un champignon, *Venturia inaequalis* et sa présence est caractérisée par l'apparition de taches sur le feuillage et les fruits. Cette maladie fait généralement son apparition au début du mois de mai dans la région de Québec, soit à la période correspondant au débourrement du pommier et se poursuit jusqu'à la chute des feuilles. Le contrôle est réalisé par l'application de traitements fongicides sur le feuillage et leur nombre varient en fonction des précipitations. Une protection inadéquate entraîne des pertes économiques importantes par le déclassement des fruits et par la baisse de productivité des vergers.

Cette maladie est caractérisée par 2 phases importantes: le cycle d'infections primaires en mai et juin où généralement de 6 à 8 applications de fongicides sont nécessaires pour bien les contrôler, et le cycle d'infections secondaires en juillet et août, où 3 à 4 applications sont souvent nécessaires. Par contre, un bon contrôle des infections primaires permet l'interruption des traitements lors de la période estivale.

#### **2.0 *Objectifs***

Les objectifs de ce projet sont doubles: le premier objectif est de doter la station météorologique de Sainte-Famille de capteur volumétrique (Rotorod), cet instrument permettant de quantifier les spores éjectées durant les périodes d'infections primaires et ainsi d'en préciser la sévérité. Ces informations permettent ensuite au conseiller de proposer aux pomiculteurs des stratégies de contrôle plus appropriées. Un meilleur contrôle de la tavelure en début de saison permet l'interruption des traitements fongicides à la fin de

cette période. Le deuxième objectif est d'arriver à déterminer au moyen des captures de spores le début et la fin de la période des éjections primaires.

### **3.0 Matériel et méthodes**

Pour les besoins de cet expérience, 2 rotorods ont été branchés au début du mois de mai, à la station météorologique localisée à Sainte-Famille I.O. Cette station fait partie du Réseau d'Avertissements Phytosanitaires du Québec. Les critères établies pour leur fonctionnement étaient :

- Les deux rotorods fonctionnent successivement par période de 4 heures durant la période d'infection
- Le départ des rotorods survient lorsque 0,5mm de pluie sont accumulé et qu'il y a mouillure du feuillage pendant 30 minutes
- L'arrêt des rotorods est déclenchée si un accalmie de plus de 30 minutes a lieu (i/e lorsqu'il y a arrêt des précipitations et que les sondes de mouillure sont sèches et que l'humidité relative chute sous 85% pendant 30 minutes).

Les lectures des lamelles sont ensuite effectuées par un observateur résidant à proximité de la station météo. Cet observateur devait à chaque période d'infection, récolter les lamelles contenant les ascospores et les remplacer par des lamelles vierges. Par la suite, il devait dénombrer les ascospores à l'aide d'un microscope et acheminer rapidement les résultats par courriel aux conseillers pomicoles.

L'évolution de la maturation des pseudothèces a également été suivie au cours de la période des infections primaires. Pour ce faire, des feuilles tavelées ont été récoltées dans la région de Québec à la fin de la saison 2000 et conservées dans une cage extérieure pendant la période hivernale. À partir du débourrement du pommier, des échantillons ont été prélevés et expédiés sur une base hebdomadaire au laboratoire de l'IRDA à Saint-Hyacinthe durant cette période.

## 4.0 Résultats

### 4.1 Infections primaires de tavelure et nombres de spores capturées

Les résultats des principaux paramètres caractérisant les périodes d'infections primaires de tavelure soit la date, le stade phénologique, la durée des infections ainsi que la quantité de précipitation et de spores capturées au cours de ces périodes, sont présentés aux figures 1 et 2.

La figure 1 illustre les infections primaires au cours du mois de mai. Quatre périodes sont observées, la première peu après le débourrement et la dernière à l'époque du calice. Mentionnons que les rotorods n'ont été fonctionnels qu'à partir de l'infection du 18 mai. Aucun comptage de spores n'apparaît donc aux infections du 3 et 11 mai. L'infection la plus sévère est survenue le 27 mai: plus de soixante heures de mouillure ont été enregistrées, 49mm de pluie sont tombés et une moyenne de captures de 100 spores/lamelle a été observée.

La figure 2 illustre les infections primaires en juin. Cinq périodes d'infection sont représentées: la première, le 2 juin et la dernière, le 22 juin. L'infection la plus sévère est survenu le 2 juin: plus de 100 heures de mouillure, des précipitations totalisant 37 mm et une moyenne de captures de 40 spores/lamelle. L'infection du 22 juin coïncide avec la fin de la période d'éjection des ascospores: moins de 1 spore/lamelle en moyenne a été capturée.

Neuf périodes d'infections primaires ont donc été observées. Au cours de ces périodes, la majorité des spores a été capturée pendant la phase diurne. Durant les longues infections comme celles du 27 mai et du 2 juin, les captures les plus importantes ont été réalisées à la fin de ces périodes. Des spores de *V. pirina* ont été observées lors des comptages et n'ont pas été différencieres de ceux *V. inaequalis*. Selon l'observateur, une plus grande proportion de *V. pirina* étaient visibles lors de l'infection du 17 juin.

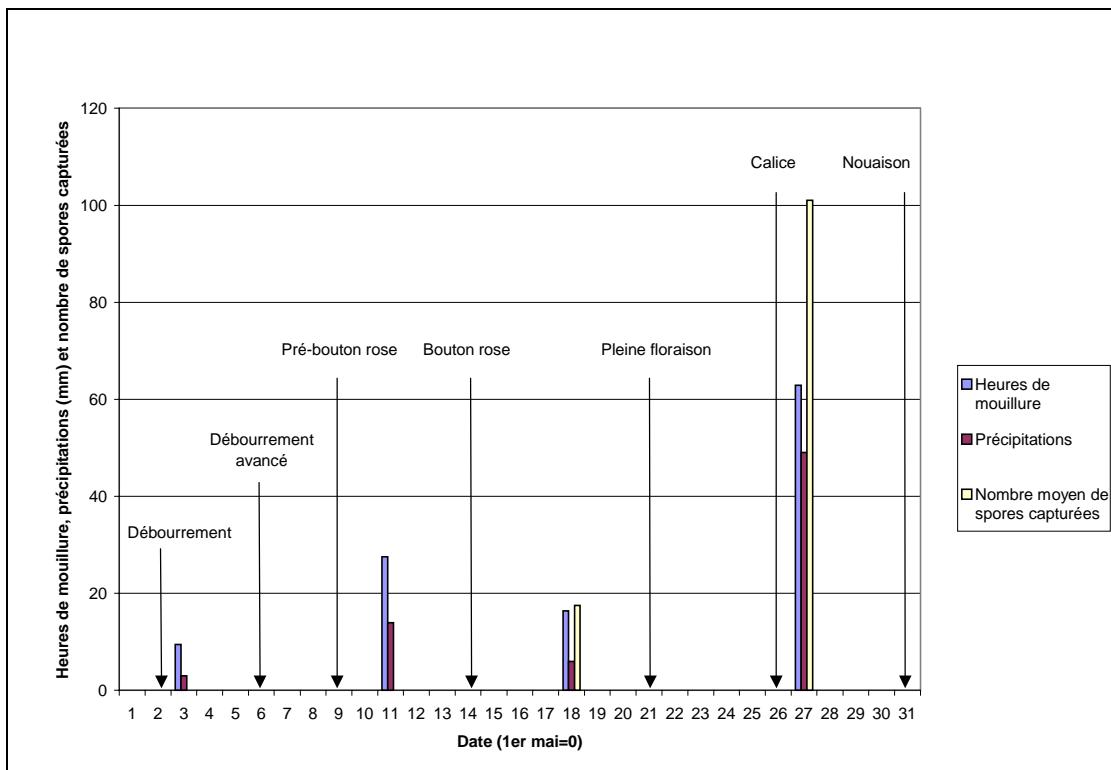


Figure 1 : Stade phénologique, heures de mouillure, précipitations (mm) et nombre moyen de spores capturées en mai 2001

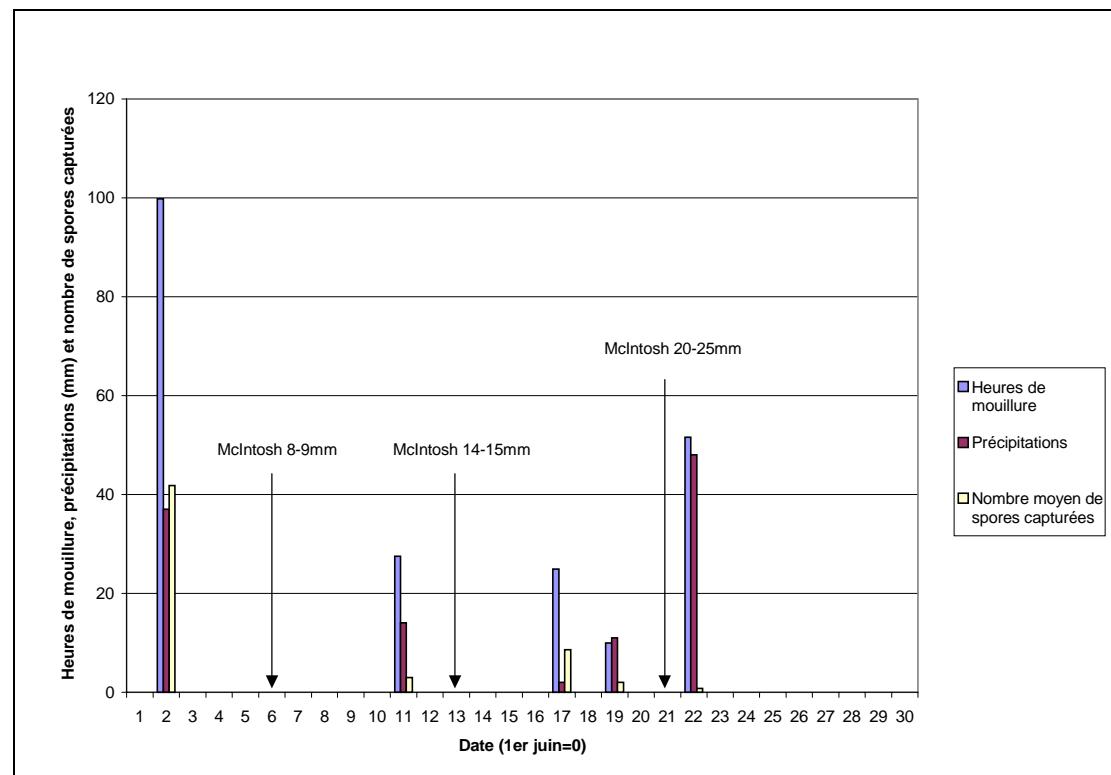


Figure 2 : Stade phénologique, heures de mouillure, précipitations (mm) et nombre moyen de spores capturées en juin 2001

#### 4.2 Traitements contre la tavelure et pourcentage de taches observées

Le nombre de traitements sur pommiers standards en période d'infection primaire et estivale (après la fin des éjections) ainsi que le pourcentage de taches de tavelure sur les fruits avant la récolte, observés dans 5 vergers localisés à Sainte-Famille, sont présentés dans le tableau 2:

Verger	Nombre de traitements primaires	Nombre de traitements estivaux	Pourcentage de taches observé
1	7	1	0,6
2	6	0	3,4
3	7	0	0,2
4	6	0	0,2
5	4	3	11,6
Moyenne	6	0,8	3,2

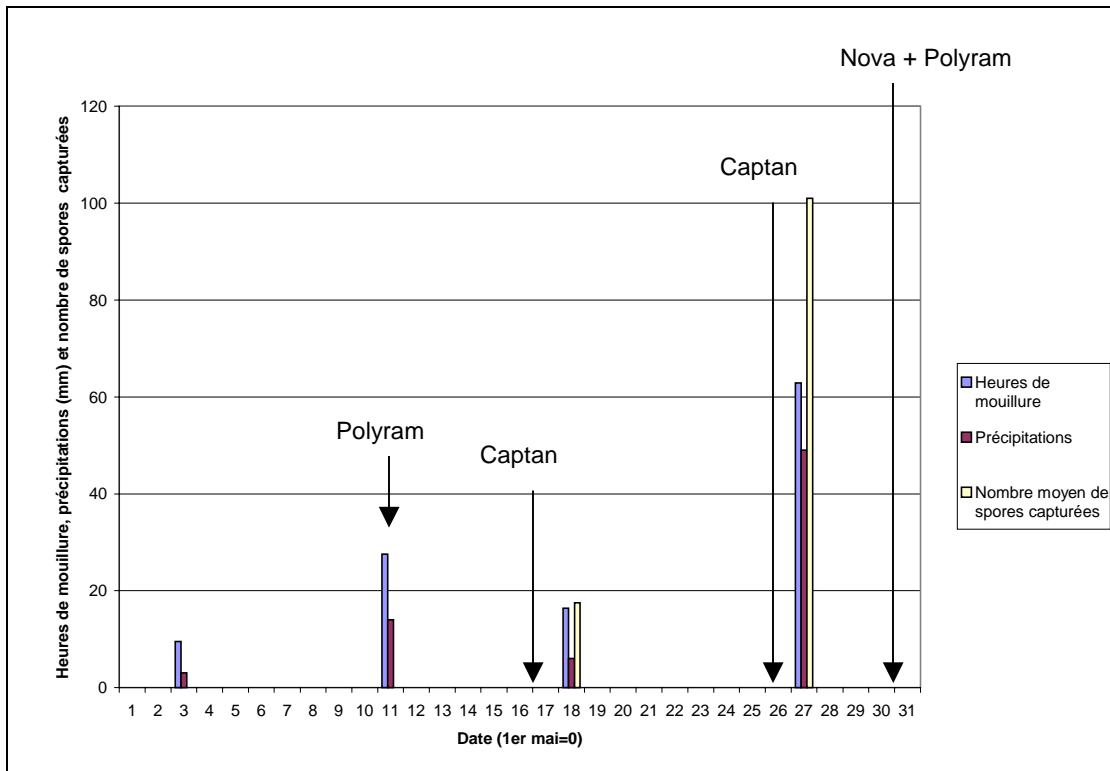
**Tableau 2:** Nombre de traitements sur pommiers standards en période d'infection primaire, estivale et pourcentage de taches observé sur fruits avant la récolte

Les producteurs des vergers 2,3 et 4 ont interrompu leur traitement à la fin de la période des éjections primaires et n'ont obtenu que 3,4, 0,2 et 0,2 % de taches de tavelure sur fruits respectivement. Le producteur du verger 1 a réalisé un traitement en période estivale et a obtenu 0,6 % de taches sur fruits. Le producteur du verger 5 a fait 3 traitements en période estivale et a obtenu 11,6% de taches sur fruits. Les vergers 4 et 5 représentent des situations très caractéristiques et sont retenus pour une analyse plus poussée.

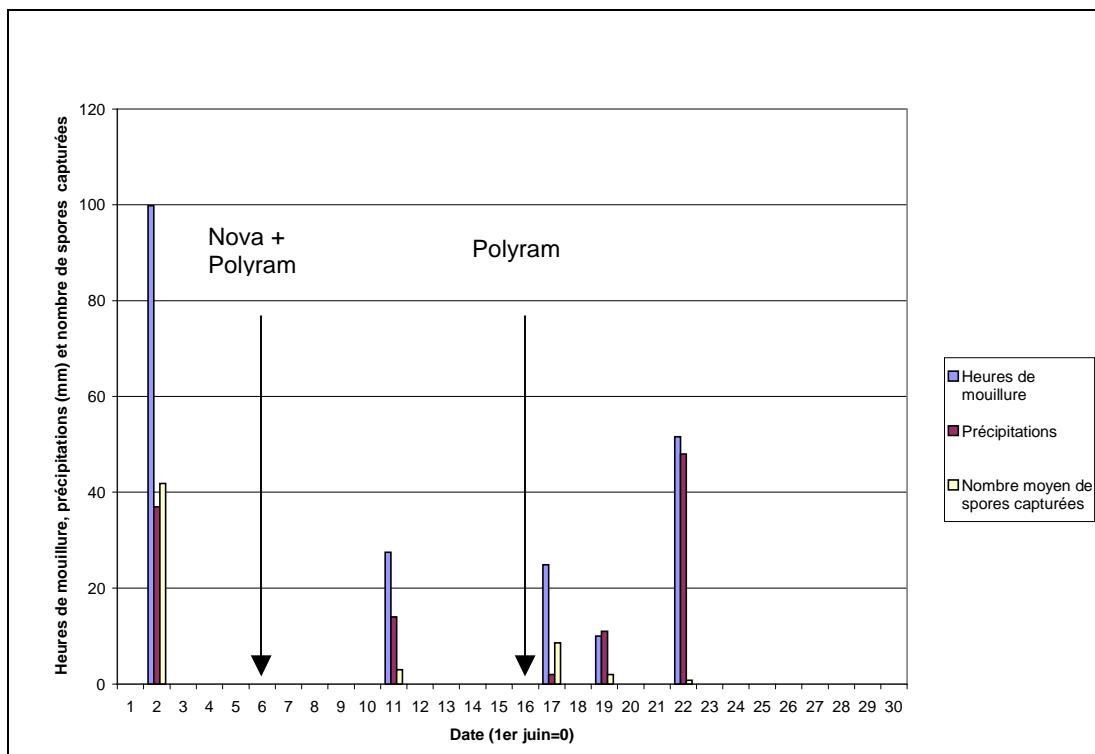
Les traitements spécifiques au verger 4 sont représentés sur les figures 3 et 4. Ce producteur a effectué son premier traitement le 11 mai, soit après le pré-bouton rose. Il a traité en prévention pour les infections du 11 mai, 18 mai, 27 mai et 17 juin. Il est revenu en éradication pour les infections les plus importantes soit celle du 27 mai et du 2 juin. Son

dernier traitement a été réalisé le 16 juin et il n'était plus couvert pour l'infection du 22 juin qui coïncidait avec la fin des éjection primaires.

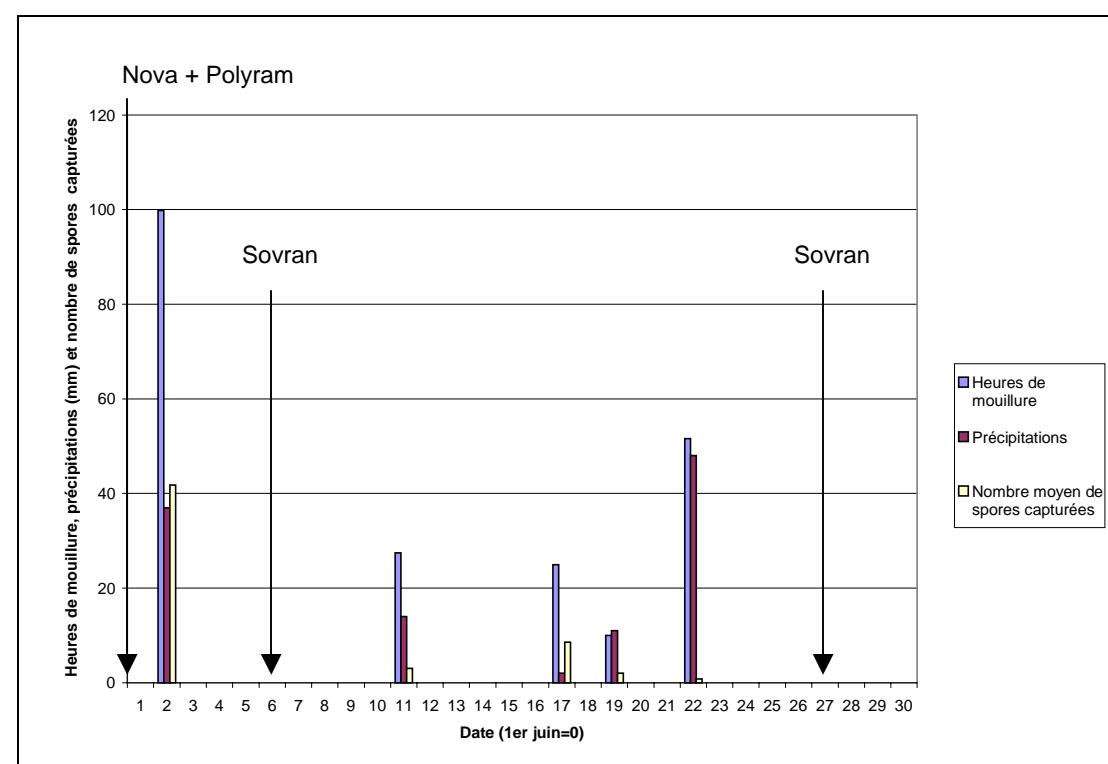
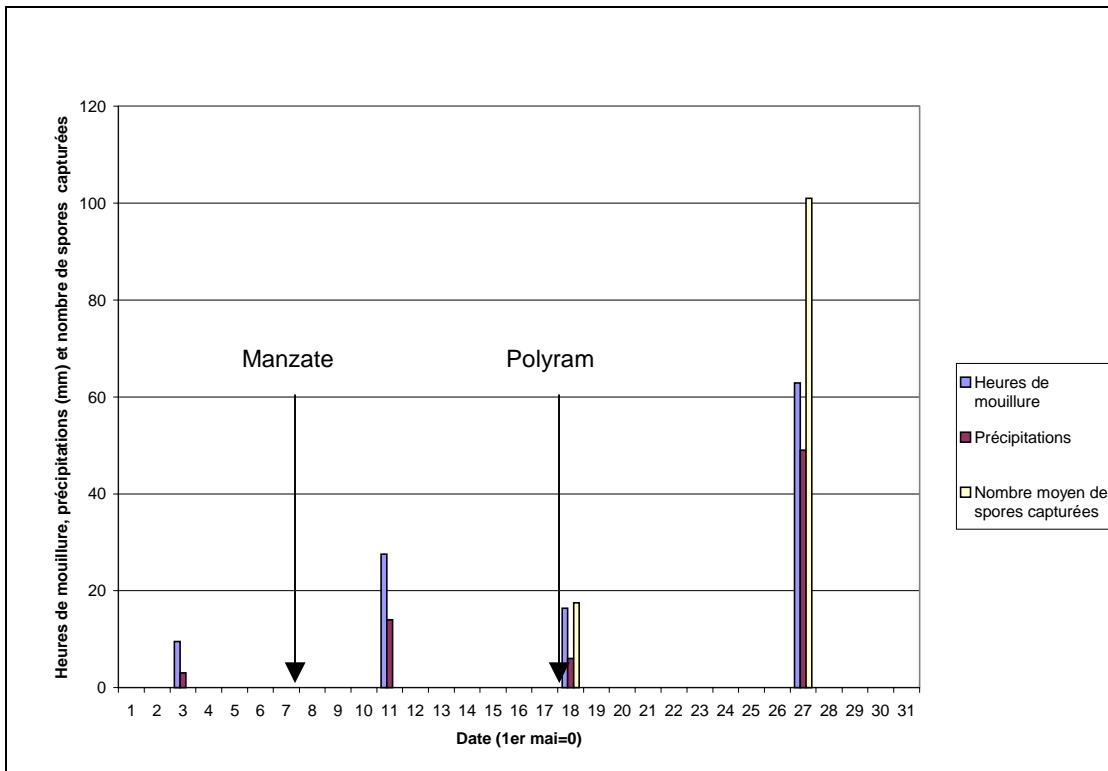
Les traitements spécifiques au verger 5 sont représentés sur les figures 5 et 6. Le premier traitement a été réalisé le 7 mai avant le stade du pré-bouton rose. Ce producteur a effectué 2 traitements préventifs soit pour les infections du 11 et 18 mai. Il est revenu en éradication pour les infections les plus importantes ( 27 mai et 2 juin ) mais un peu tardivement à la première. Contrairement à la situation du verger 4, aucun traitement préventif n'a été fait avant l'infection du 27 mai. Les autres périodes d'infection en juin n'ont pas été couvertes. Un traitement anti-sporulant (Sovran) a été effectué à la fin juin. Deux traitements (non illustrés) ont été réalisés au cour du mois de juillet pour prévenir la tavelure secondaire.



**Figure 3:** Traitements réalisés en mai par le producteur du verger 4



**Figure 4 :** Traitements réalisés en juin par le producteur du verger 4



#### 4.3 Début et fin des éjections primaires

Les résultats de l'évolution de la maturation des pseudothèces observés à partir de feuilles tavelées sont présentés au tableau 1.

<i>Date de l'échantillonnage</i>	<i>Pourcentage d'asques matures</i>
<b>1/05</b>	<b>0</b>
<b>8/05</b>	<b>1</b>
<b>15/05</b>	<b>12</b>
<b>23/05</b>	<b>19</b>
<b>29/05</b>	<b>n.d.</b>
<b>05/06</b>	<b>9</b>
<b>12/06</b>	<b>6</b>
<b>19/06</b>	<b>3</b>

Source: IRDA Saint-Hyacinthe

**Tableau 1:** Date d'échantillonnage et nombres d'asques matures observés

Les résultats sur les échantillons de feuilles tavelées nous indiquent que les premiers asques matures ont été observés sur l'échantillon du 8 mai. On peut donc présumer que les éjections d'ascospores ont débuté à cette période. Le nombre maximum d'asques matures a été observé sur les échantillons du 23 mai et du 5 juin. Il manque cependant les résultats du 29 mai correspondant à une des infections les plus sévères. L'échantillon du 19 juin qui nous indique un nombre très faible d'asques matures, correspond probablement avec la fin des éjections primaires.

## 5.0 Discussion

### 5.1 Infections primaires de tavelure et nombres de spores capturées

La plupart des études font état que les périodes les plus propices au développement de la tavelure se situent à partir de la période du bouton rose jusqu'à la nouaison. Pendant cette période, le feuillage des bouquets à fruits et des nouvelles pousses se développent très rapidement. On retrouve donc à cet étape beaucoup de jeunes feuilles en croissance qui sont généralement plus sensibles à l'attaque du champignon de la tavelure que le feuillage bien développé.

Les résultats de cette étude nous démontrent que les infections les plus sévères sont survenues le 27 mai et le 2 juin soit au stade du calice et à la nouaison. Au cours de ces infections, une moyenne de 100 et 40 spores par lamelle respectivement, ont été capturées. Le nombre élevé de captures confirment la sévérité de ces infections. L'évaluation de la maturation des pseudothèces confirment également ces résultats. Ainsi un maximum d'asques mûrs, soit 19 et 9, a été observé sur les échantillons du 23 mai et du 5 juin respectivement. L'examen de l'échantillon du 29 mai aurait probablement donné une valeur aussi élevée et peut-être maximale.

Les quantités de précipitation et le nombre moyen de captures de spores lors de l'infection du 27 mai sont présentés au tableau 3.

Date/heure	Précipitation (mm)	Nombre moyen de captures
Début: 27 mai/20:00	4,7	21,0
28 mai	28,5	11,7
29 mai	16,0	152,7
Fin: 30 mai/11:00	0	0

**Tableau 3:** Quantité de précipitation en mm et nombre moyen de spores capturées par jour lors de l'infection du 27 mai

Lors de cet infection, le nombre maximal de captures de spores est survenu en fin d'infection soit le 29 mai et déjà plus de 33,2 mm de pluie étaient tombés à ce moment.

Étant donné que la plupart des études font état qu'un fongicide appliqué avant une pluie est délavé après 25mm de précipitation et que nous avions un nombre maximal de captures à ce moment, il était donc impératif de traiter avec un fongicide éradicant après la fin de la pluie. Un message dans ce sens a donc été transmis aux producteurs.

La plupart des interventions suggérées aux producteurs ont donc été motivées par l'intégration des informations disponibles, soit le stade phénologique, la sévérité de l'infection, les quantités de spores capturées lors de l'infection ainsi que les résultats de l'évolution de la maturité des pseudothèces. En regroupant ces informations, le conseiller a augmenté la précision des ces recommandations.

## **5.2 Traitements contre la tavelure et pourcentage de taches observées**

L'examen des calendriers de traitements des vergers 4 et 5 nous démontrent que le producteur du verger 4 a été beaucoup plus prudent que le producteur du verger 5. La plupart des infections légères et moyennes étaient protégées par un fongicide protectant selon les recommandations transmise par les conseillers. À l'approche de l'infection du 27 mai, il était recommandé de traiter avec un fongicide protectant avant le début de la pluie: la période était critique, le dernier traitement remontait à environ 10 jours et il était tombé près de 20 mm de pluie après ce traitement. Un fongicide éradicant a été appliqué après les infections graves du 27 mai et du 2 juin, comme recommandé par les conseillers. Un dernier traitement a été effectué avant la fin de la période des éjections primaires. Le faible pourcentage de taches observées sur les fruits (0,2%) à la récolte témoigne de l'exactitude de ces traitements.

Le producteur du verger 5 a par contre négligé certains traitements en période d'infections primaires. Ainsi lors de l'infection du 27 mai, ce producteur n'a pas appliqué de fongicide protectant avant le début de la pluie. Il est par contre revenu avec un fongicide éradicant après la pluie mais tardivement. Les premières taches de tavelure sont apparues au cours du mois de juin et ce producteur a été obligé de traiter par la suite pendant la période estivale

afin de limiter la propagation des taches sur les fruits. En dépit de ces traitements, 11,6 % de ses fruits étaient déclassés par des taches de tavelure. Une mauvaise gestion des infections primaires est toujours plus coûteuse à la récolte.

### **5.3 Début et fin de la période des éjections primaires**

Le suivi sur la maturation des pseudothèces a permis aux conseillers de faire une approximation du début et de la fin de la période des éjections primaires. Ainsi selon ces informations, les premiers asques matures ont été observés sur l'échantillon expédié le 8 mai ce qui correspondait au stade du pré-bouton rose. Les rotorods n'étant pas opérationnels à ce moment, il est impossible de comparer les observations.

Par contre, l'évolution du nombre de spores capturées par les rotorods, permet de confirmer la diminution d'asques matures observés à partir des pseudothèces à la fin de la période des éjections primaires. Ainsi, 3% d'asques mûrs étaient visibles sur l'échantillon du 19 juin, alors qu'à la dernière infection de juin, soit le 22, moins de 1 spore/lamelle était capturée sur les rotorods.

Ce complément d'information est donc venu appuyé la recommandation des conseillers quant à la fin de la période des éjections primaires de tavelure. Le faible pourcentage de tavelure observé sur la récolte des producteurs ayant suivi ces recommandations en démontre la justesse.

## **6.0 Conclusion**

Une mauvaise gestion des infections primaires de tavelure est toujours plus coûteuse à la récolte. En plus de subir des pertes au niveau de la qualité des ses fruits, le producteur devra investir plus de temps à leur classification. Il devient donc impératif pour le producteur de bien réussir ses interventions durant cette période. L'absence de taches à la fin des éjections primaires permet l'interruption des traitements fongicides et donc une diminution de la quantité de pesticides utilisés.

Les observations générées par les rotorods ont permis aux conseillers de mieux préciser la sévérité des infections. Le suivi sur la maturation des pseudothèces permet de faire une approximation du début et de la fin de la période des éjections primaires. Par contre, l'évolution du nombre de spores capturées par les rotorods au cours de cette période, permet de valider ces observations.

La plupart des interventions suggérées aux producteurs ont donc été motivées par l'intégration des informations disponibles, soit le stade phénologique, la sévérité de l'infection, les quantités de spores capturées lors de l'infection ainsi que les résultats de l'évolution de la maturité des pseudothèces. Le regroupement de ces informations permet donc aux conseillers d'augmenter la précision des leurs recommandations. Le faible pourcentage de tavelure observé sur la récolte des producteurs ayant suivi ces recommandations en démontre la justesse.