

**Évaluation de stratégies de protection fongique
dans la culture de *Vicia Faba* L.
au Saguenay-Lac-Saint-Jean**

Rapport final

**Évaluation de stratégies de protection fongique
dans la culture de *Vicia Faba* L.
au Saguenay–Lac-Saint-Jean**

Rapport final

Du 14 avril 2016 au 9 janvier 2017

Réalisé par
Agrinova

Présenté à
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région

Janvier 2017



Référence à citer :

LAVOIE, M.; G. Landry 2017. *Évaluation de stratégies de protection fongique dans la culture de Vicia Faba L. au Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Rapport final, Agrinova, Alma (Québec), janvier 2017. 26 pages.



Réalisation, recherche et rédaction

Maxim Lavoie, agr., professionnel de recherche

Gérard Landry, agr., directeur de la recherche – Productions animales

Collaboration

Michelle Tremblay, dta., ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Jean Girard, agr., agent scientifique et d'innovation en production laitière, Agrinova

Révision linguistique

Édith Paradis
Adjointe à la direction générale

Ce projet a été réalisé grâce à la participation financière de :

Québec 

 **BASF**
The Chemical Company


SEMIGAN

 **Bayer CropScience**

Ce projet a été rendu possible grâce à une contribution financière de 5 000 \$ du MAPAQ, direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, dans le cadre du Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région.



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	4
Liste des tableaux	4
Liste des figures	4
1. Mise en contexte	6
2. Introduction	6
3. Objectifs	7
3.1. Objectif principal.....	7
3.2. Objectifs spécifiques	7
4. Méthodologie	7
4.1. Revue de la littérature	7
4.1.1. <i>Agents pathogènes</i>	7
4.1.2. <i>Produits homologués au Canada</i>	10
4.2. Protocole.....	11
4.2.1. <i>Localisation du site</i>	11
4.2.2. <i>Informations sur la régie de culture</i>	11
4.2.3. <i>Données compilées</i>	11
4.2.4. <i>Dispositifs à l'étude</i>	11
5. Résultats et interprétation	13
5.1. Incidence foliaire de la maladie en fonction des traitements	13
5.1.1. <i>Botrytis</i>	13
5.1.2. <i>Anthraxose</i>	16
5.2. Incidence de l'anthraxose sur les grains en fonction des traitements	17
5.3. Rendements.....	18
5.3.1. <i>Champ n° 1</i>	18
5.3.2. <i>Champ n° 4, dispositif A</i>	20
5.3.3. <i>Champ n° 4, dispositif B</i>	21
5.4. Données météorologiques.....	22
6. Conclusion	24
Références	25

Liste des tableaux

Tableau 1. Résumé non exhaustif de différents produits homologués au Canada contre les agents pathogènes à l'étude	10
Tableau 2. Légende des cotes attribuées aux grains.....	17
Tableau 3. Valeur de différents produits ou charges utilisés pour les calculs économiques.....	19

Liste des figures

Figure 1. Symptômes foliaires d'anthraxose.....	8
Figure 2. Symptômes d'anthraxose sur la tige.....	8
Figure 3. Symptômes d'anthraxose sur les gousses	9
Figure 4. Symptômes d'anthraxose sur les grains	9
Figure 5. Symptômes de botrytis de la féverole.....	10
Figure 6. Dispositif du champ n° 1	12



Figure 7.	Champ n° 4, dispositif A	12
Figure 8.	Champ n° 4, dispositif B	13
Figure 9.	Comparaison de la santé des plants au 2 septembre 2016 entre le traitement Priaxor (gauche) et le traitement Propulse (droite)	14
Figure 10.	Pourcentage de dommages liés au botrytis sur les feuilles de la féverole du champ no 4, dispositif A, en fonction des traitements	14
Figure 11.	Pourcentage de dommages liés au botrytis sur les feuilles de la féverole du champ n° 4, dispositif B, en fonction des traitements	15
Figure 12.	Traitement Propulse-Priaxor (gauche) versus le témoin (droite) le 2 septembre 2016.....	15
Figure 13.	Pourcentage de dommages liés à l'antracnose sur les feuilles de la féverole du champ n° 4, dispositif A, en fonction des traitements.....	16
Figure 14.	Pourcentage de dommages liés à l'antracnose sur les feuilles de la féverole du champ n° 4, dispositif B, en fonction des traitements.....	17
Figure 15.	Grains des plants traités (gauche) et des témoins (droite).....	18
Figure 16.	Rendement de la féverole en fonction des traitements dans le champ n° 1	19
Figure 17.	Gain monétaire par rapport au témoin en fonction du traitement dans le champ n° 1	20
Figure 18.	Rendement de la féverole en fonction des traitements dans le champ n°4, dispositif A.....	20
Figure 19.	Gain ou perte monétaire par rapport au témoin en fonction du traitement dans le champ n° 4, dispositif A	21
Figure 20.	Rendement de la féverole en fonction des traitements dans le champ n° 4, dispositif B.....	22
Figure 21.	Gain monétaire par rapport au témoin en fonction du traitement dans le champ n° 4, dispositif B.....	22
Figure 22.	Température, précipitations et % d'infection foliaire par l'antracnose dans le champ n° 4, dispositif A, en juillet et au début d'août 2016	23



1. MISE EN CONTEXTE

La féverole (*Vicia faba*, L.) est une culture ayant un potentiel très intéressant en climat nordique. Contrairement au soya, une plante à laquelle on la compare souvent, c'est une culture de climat frais. Il s'agit également d'une plante dont la popularité ne cesse d'augmenter depuis quelques années au niveau du champ, de l'alimentation des animaux d'élevage et de l'alimentation humaine. Cependant, au fil des ans, la féverole s'est montrée très sensible à deux maladies, soit le botrytis et l'antracnose. Celles-ci ont eu des répercussions importantes sur le rendement et la qualité de la récolte. L'objectif principal du projet, réalisé à l'été 2016 dans les champs de la Ferme du Collège d'Alma, était d'identifier des fongicides efficaces afin de lutter contre l'apparition du botrytis et de l'antracnose dans la production de féveroles et de gourganes (*Vicia faba* L.) au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Pour ce faire, le projet proposait de répondre à trois objectifs spécifiques, soit : 1) Essai de fongicides homologués dans la culture de la féverole contre les maladies spécifiées; 2) Identification du nombre idéal d'applications selon le fongicide utilisé, en tenant compte de la toxicité du produit contre les abeilles, essentielles à l'obtention d'un bon rendement; et 3) Vérification de l'efficacité d'une rotation de produits de protection fongique contre les maladies spécifiées. Ce rapport final détaille le protocole suivi ainsi que les résultats obtenus au niveau de l'incidence foliaire des maladies et de l'efficacité des produits phytosanitaires sur la qualité du grain, du rendement agronomique et du rendement économique.

2. INTRODUCTION

Depuis quelques années, la production de *Vicia faba* L. (aussi connue sous le nom de gourgane ou de féverole) connaît une croissance significative, tant dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean que dans le reste du Canada. Au niveau canadien, les superficies sont passées de 2 231 hectares en 2008 à 32 206 hectares en 2014, soit un bond de 1 443 %. Au niveau local, la production de gourganes a toujours été marginale, se limitant principalement à la production de fèves vertes et congelées très nutritives destinées à la fabrication de soupe pour l'alimentation humaine. Cependant, des études réalisées par Agrinova ont démontré son potentiel pour l'alimentation des animaux d'élevage, ce qui a créé un engouement pour cette culture nordique. Les superficies stables depuis de nombreuses années ont commencé à augmenter et de plus en plus de producteurs sont intéressés par cette plante offrant une alternative intéressante pour remplacer le soya dans les champs. Or, au cours de l'été 2015, deux maladies importantes ont dévasté les champs de gourganes, soit l'antracnose et le botrytis. La majorité des champs du Saguenay-Lac-Saint-Jean ont vu leurs rendements chuter radicalement, causant plusieurs problématiques au niveau de la rentabilité pour les producteurs agricoles. Il s'est donc avéré nécessaire de cibler des méthodes de luttés efficaces à ces agents pathogènes, étant donné leur grand pouvoir de réduction des rendements dans cette culture.



3. OBJECTIFS

3.1. Objectif principal

L'objectif principal du projet était d'identifier des stratégies de protection fongique efficaces afin de lutter contre l'apparition du botrytis et de l'antracnose dans la production de féveroles (*Vicia faba* L.) au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Afin de guider les producteurs de féveroles dans l'identification des maladies, de même que pour l'application d'un fongicide, si nécessaire.

3.2. Objectifs spécifiques

Plus spécifiquement, le projet visait à :

- évaluer l'efficacité de quelques produits de protection fongique contre l'antracnose et le botrytis sur le rendement et la qualité du grain;
- déterminer la pertinence d'appliquer un produit plus d'une fois au cours d'une même saison de culture;
- vérifier l'impact d'une rotation de produits de protection fongique sur l'incidence des deux maladies à l'étude.

4. MÉTHODOLOGIE

Cette section présente la méthodologie utilisée pour vérifier les différents objectifs spécifiques du projet.

4.1. Revue de la littérature

En premier lieu, une revue de la littérature sommaire a été faite afin de vérifier la nature des agents pathogènes à l'étude et les produits actuellement homologués au Canada contre ces champignons.

4.1.1. Agents pathogènes

a) Antracnose

L'antracnose, aussi appelée ascochytose ou taches en brûlures de cigarettes, est causée par l'agent pathogène *Ascochyta fabae*. Elle cause des dommages au niveau de la feuille, des gousses, des tiges et des grains. Les lésions sur les feuilles sont de forme ovale et de couleur grise à brun assez facilement reconnaissable. Elles ressemblent à des brûlures de cigarettes. Au centre, on peut y voir les pycnides noires, soit la fructification du champignon, de la grosseur d'une tête d'épingle (figure 1).



Figure 1. Symptômes foliaires d'anthraxose

Sur les tiges, les dommages sont continus et semblent suivre les vaisseaux vasculaires de la tige. Ils arborent une coloration brun-rouge (figure 2).

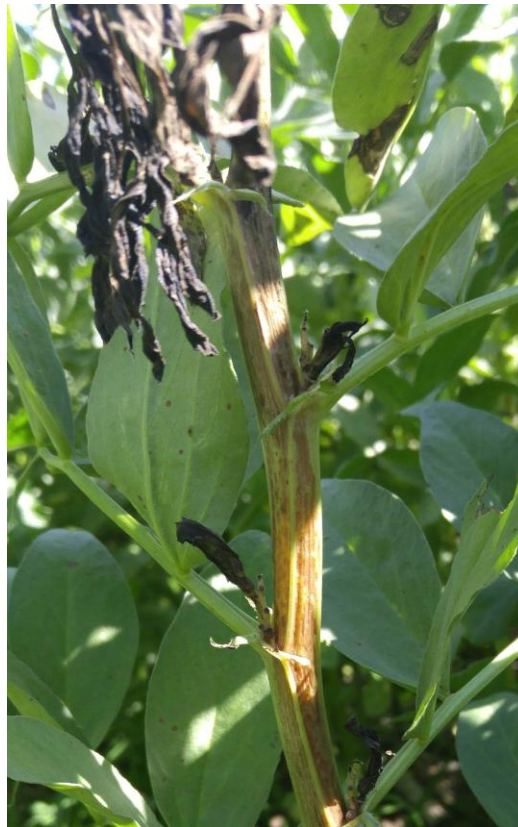


Figure 2. Symptômes d'anthraxose sur la tige



Sur les gousses, les lésions sont noires et provoquent une ouverture prématurée de celles-ci, ce qui fait en sorte que l'agent pathogène peut se loger sur les grains, pouvant ainsi se disperser l'année suivante (figure 3).

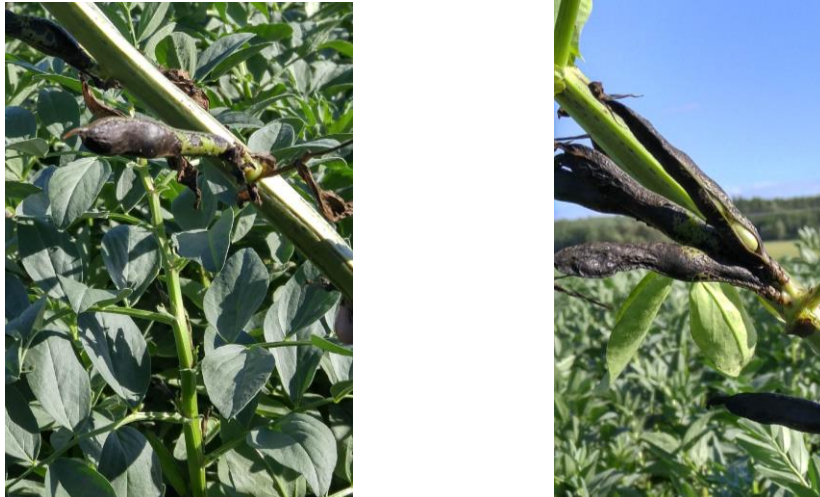


Figure 3. Symptômes d'anthracnose sur les gousses

Sur les grains, les lésions sont souvent circulaires et noires, mais peuvent prendre toutes sortes de formes. Elles peuvent même créer une difformité du grain. Il faut porter une attention particulière à ne pas confondre ces dommages avec ceux de la punaise terne causant également un noircissement (figure 4).



Figure 4. Symptômes d'anthracnose sur les grains

b) Botrytis

Le botrytis, aussi appelé tache chocolat, est causé par les agents pathogènes *Botrytis cinerea* et *Botrytis fabae*. On l'appelle tache chocolat, car elle crée de petites taches de couleur chocolat sur les feuilles (figure 5).



Figure 5. Symptômes de botrytis de la féverole

4.1.2. Produits homologués au Canada

Plusieurs produits sont homologués au Canada pour lutter contre l'antracnose et le botrytis (tableau 1).

Tableau 1. Résumé non exhaustif de différents produits homologués au Canada contre les agents pathogènes à l'étude

Matière active	Nom commercial	Maladie sur l'étiquette
Fluxapyroxade et pyraclostrobine	Priaxor	Anthracnose et botrytis
Pyraclostrobine	Headline	Anthracnose
Penthiopyrade	Fontelis	Anthracnose
Fluopyram	Luna privilege	Anthracnose et botrytis
Boscalide	Lance WDG, Cantus WDG	Botrytis
Cyprodinil et fludioxonil	Switch 62.5WG, Cyproflu, Astound	Botrytis
Fluxapyroxad et Prothioconazole	Propulse	Anthracnose et botrytis
Picoxystrobine	Acapela	Anthracnose

Pour la présente étude, les produits ont été choisis en fonction de plusieurs critères. Le Propulse, le Priaxor et le Cantus sont les produits ayant été sélectionnés. Les deux premiers luttent contre les deux principales maladies et le dernier lutte uniquement contre le botrytis. Selon l'étiquette de chaque produit, les trois sont sécuritaires pour les abeilles, un insecte important pour la pollinisation de la féverole. De plus, ils permettent de faire une rotation de groupes chimiques, le Propulse étant composé des groupes 3 et 7, le Priaxor des groupes 7 et 11 et le Cantus du groupe 7. De plus, les trois produits sont facilement disponibles pour les producteurs agricoles.



4.2. Protocole

4.2.1. Localisation du site

Les applications de produits ont été effectuées dans les champs de la Ferme du Collège d'Alma, située sur la route du lac Est, à Alma.

4.2.2. Informations sur la régie de culture

Variété : Snowbird

Profondeur de semis : 2 ¼ pouces

Distance entre les plants : 3 à 3 ½ pouces

Distance entre les rangs : 15 pouces

Semoir : Monosem

Inoculation : Non

Date de semis : 26 mai 2016

Taux de semis : 325 000 plants/ha

Démarreur : 9-32-15 à 120 kg/ha en bandes au semis

Travail du sol : Herse à disque et vibroculteur

Précédent cultural : Céréale à paille

De la semence Snowbird certifiée n° 1 a été achetée. Lors du semis, nous avons constaté que cette semence était contaminée par l'antracnose.

4.2.3. Données compilées

- Stade d'apparition de chaque maladie;
- Pourcentage de maladie foliaire en fonction de la date (prise de données les lundis, mercredis et vendredis, du 8 juillet au 5 août 2016). Les évaluations ont toutes été effectuées dans les mêmes quadrats d'un jour à l'autre;
- Rendement (kg/ha) en quadrat;
- Degré d'affectation du grain par l'antracnose (cote de 0 à 6).

4.2.4. Dispositifs à l'étude

Dans tous les dispositifs, trois quadrats d'un mètre carré ont été récoltés manuellement dans chaque parcelle afin d'évaluer le rendement et la qualité des grains. Les quadrats ont été choisis aléatoirement. Cependant, dans le but de faire ressortir l'effet fongicide, les zones présentant des problématiques telles que des cuvettes et des mauvaises herbes ou ayant des problématiques au niveau du semis ont été exclues des zones récoltées.

a) Champ n° 1 – Comparaison de deux produits pour lutter contre l'antracnose et le botrytis

Dans un premier champ, le Propulse et le Priaxor ont été comparés à un témoin. Les deux produits ont été évalués pour leur pertinence d'appliquer un seul ou deux traitements lors de la saison, comme le recommandait l'étiquette.



Ainsi, la première application de chaque produit a été faite le 12 juillet 2016 et la seconde, treize jours plus tard, soit le 25 juillet 2016 (figure 6).

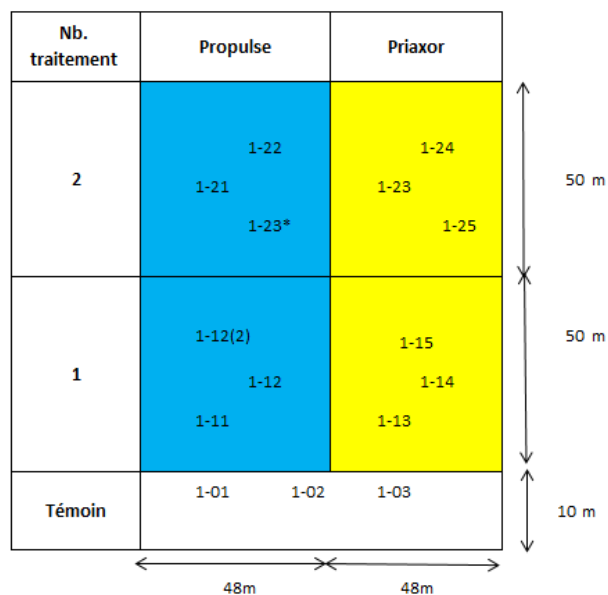


Figure 6. Dispositif du champ n° 1

b) Champ n° 4, dispositif A – Comparaison de deux produits pour lutter contre l’antracnose et le botrytis

Dans le second champ, le Propulse et le Priaxor ont été comparés une nouvelle fois à un témoin, mais sur une plus grande superficie. Les deux produits ont été évalués pour leur pertinence d’appliquer un seul ou deux traitements lors de la saison, comme le recommandait l’étiquette. Ainsi, la première application de chaque produit a été faite le 12 juillet 2016 et la seconde treize jours plus tard, soit le 25 juillet 2016 (figure 7).

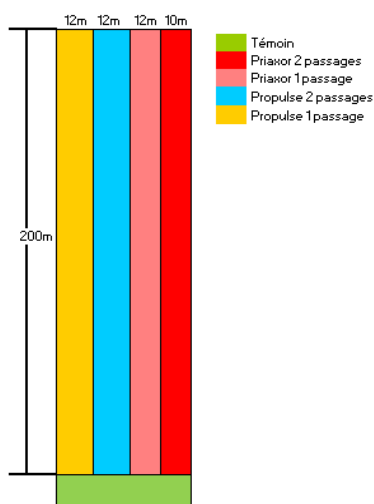


Figure 7. Champ n° 4, dispositif A



c) Champ n° 4, dispositif B – Comparaison de produits en rotation pour lutter contre l'antracnose et le botrytis

Dans le dernier dispositif, le même produit n'a pas été appliqué plus d'une fois dans une même parcelle. Ainsi, les produits Priaxor, Propulse et Cantus ont été appliqués à tour de rôle, soit le 12 juillet 2016 pour la première application et le 25 juillet 2016 pour la seconde (figure 8).

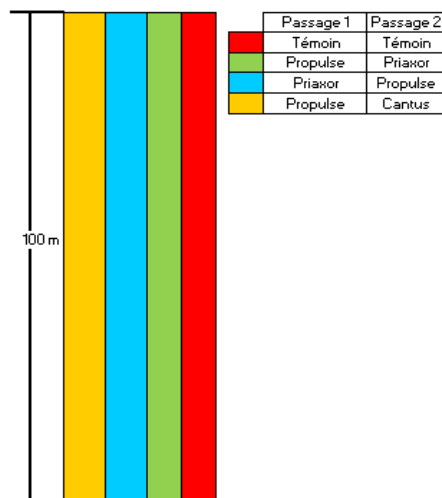


Figure 8. Champ n° 4, dispositif B

5. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

5.1. Incidence foliaire de la maladie en fonction des traitements

5.1.1. Botrytis

a) Champ 1

Au niveau de l'incidence foliaire du botrytis dans le champ n° 1, aucune différence entre les traitements n'a pu être mesurée. Cependant, au moment de la récolte, une meilleure santé de la plante a pu être constatée dans les parcelles traitées au Priaxor (figure 9).



Figure 9. Comparaison de la santé des plants au 2 septembre 2016 entre le traitement Priaxor (gauche) et le traitement Propulse (droite)

b) Champ n° 4, dispositif A

Au niveau de l'incidence foliaire du botrytis dans le champ n° 4, dispositif A, une différence importante a pu être observée. Les plants témoins ont beaucoup plus de symptômes de botrytis que ceux traités. Quant à ces derniers, aucune différence n'est notable entre les produits ou avec une ou deux applications, sauf pour le Priaxor qui semble présenter moins de dommages lorsqu'on l'applique deux fois plutôt qu'une (figure 10).

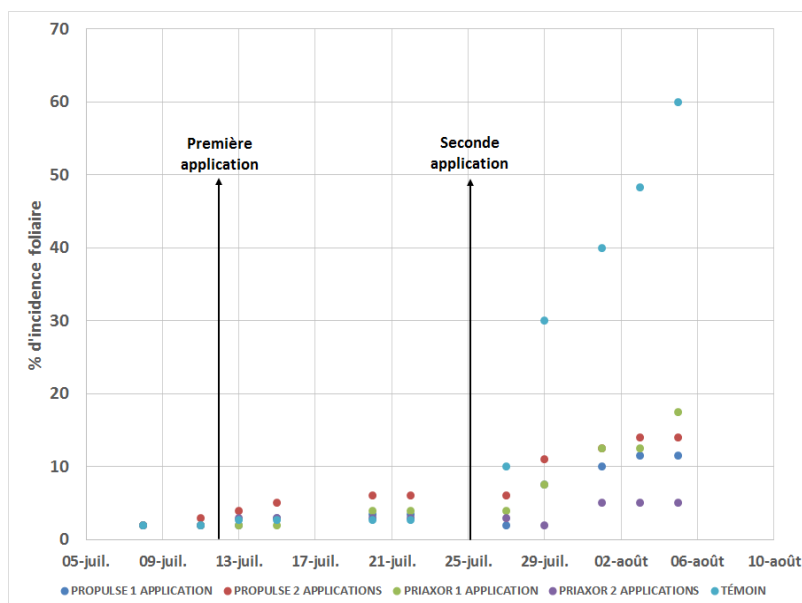


Figure 10. Pourcentage de dommages liés au botrytis sur les feuilles de la féverole du champ no 4, dispositif A, en fonction des traitements



c) Champ 4 dispositif B

Au niveau du champ n° 4, dispositif B, il a été question de vérifier si le fait de mettre deux produits en rotation au lieu d'appliquer deux fois le même produit a une incidence sur le pourcentage de maladies. À la figure 11, on remarque que le fait d'appliquer le Propulse et le Priaxor l'un après l'autre, peu importe lequel a été le premier appliqué, semble mieux contrôler les maladies que d'utiliser le Cantus en rotation avec le Propulse. Dans tous les cas, les parcelles traitées ont été moins affectées par les maladies foliaires, et ce, jusqu'à la toute fin de la saison (figure 12). Sur cette figure, on peut voir le peu de défoliation dans le traitement Propulse-Priaxor, comparativement au témoin qui est totalement défolié.

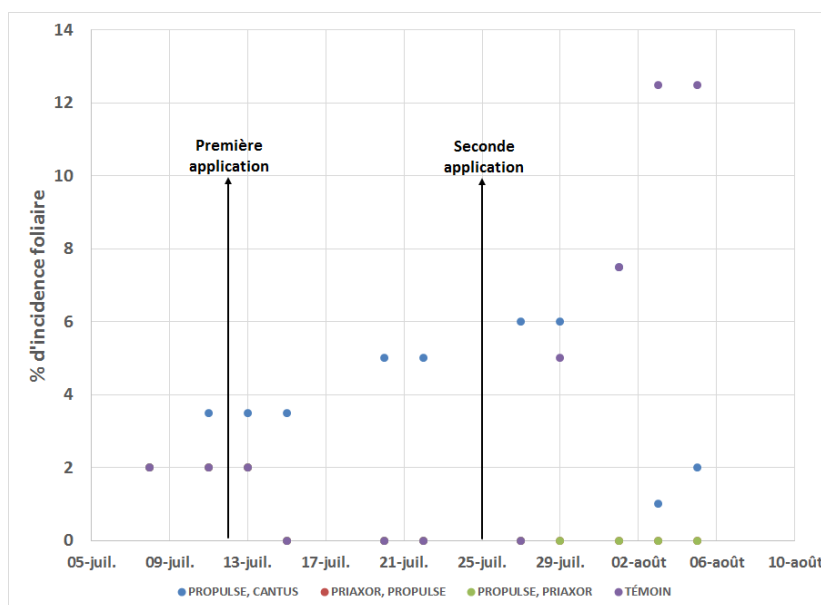


Figure 11. Pourcentage de dommages liés au botrytis sur les feuilles de la féverole du champ n° 4, dispositif B, en fonction des traitements



Figure 12. Traitement Propulse-Priaxor (gauche) versus le témoin (droite) le 2 septembre 2016



5.1.2. Anthracnose

a) Champ n° 1

Au niveau de l'incidence foliaire de l'anthracnose dans le champ n° 1, aucune différence entre les traitements n'a pu être observée.

b) Champ n° 4, dispositif A

Au niveau de l'incidence foliaire de l'anthracnose dans le champ n° 4, dispositif A, une différence importante a pu être observée. Les plants témoins ont beaucoup plus de symptômes d'anthracnose que les plants traités. Quant à ceux-ci, aucune différence n'est notable entre les produits ou avec une ou deux applications, sauf pour le Priaxor qui semble présenter moins de dommages lorsqu'on l'applique deux fois plutôt qu'une (figure 13).

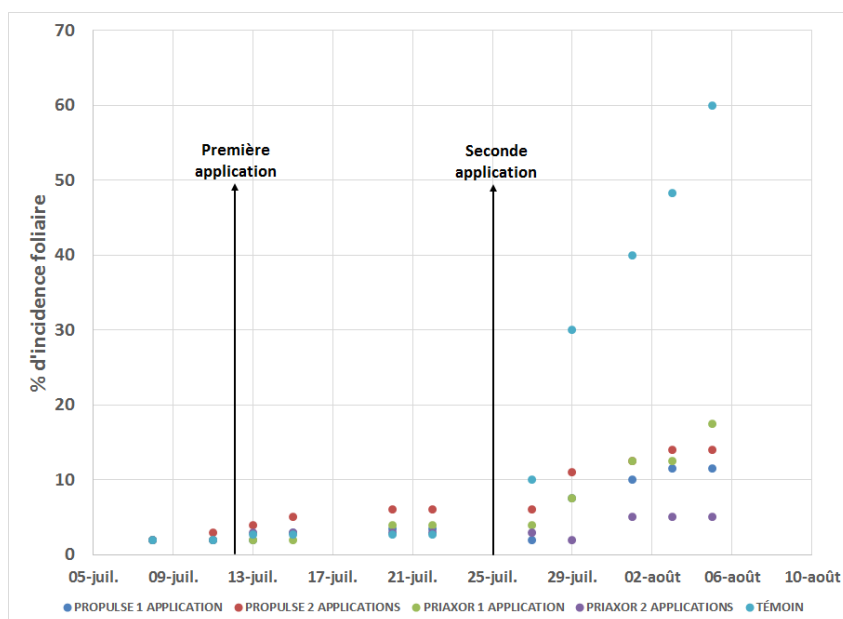


Figure 13. Pourcentage de dommages liés à l'anthracnose sur les feuilles de la féverole du champ n° 4, dispositif A, en fonction des traitements

c) Champ 4 dispositif B

Au niveau du champ 4 dispositif B, il est question de vérifier si le fait de mettre deux produits en rotation, au lieu d'appliquer deux fois de suite le même produit, a une incidence sur le pourcentage de maladie. Dans la figure suivante, on remarque que le fait d'appliquer Propulse et Priaxor l'un à la suite de l'autre, peu importe lequel est le premier appliqué, semble mieux contrôler les maladies que d'utiliser le Cantus en rotation avec le Propulse. Au contraire, le mélange Cantus-Propulse a montré plus de dommages que le témoin.



Dans tous les autres cas, les parcelles traitées se sont avérées moins affectées par les maladies foliaires, et ce, jusqu'à la toute fin de la saison comme on peut le visualiser à la figure 11 où l'on voit le peu de défoliation dans le traitement Propulse-Priaxor comparativement au témoin qui est totalement défolié (figure 14).

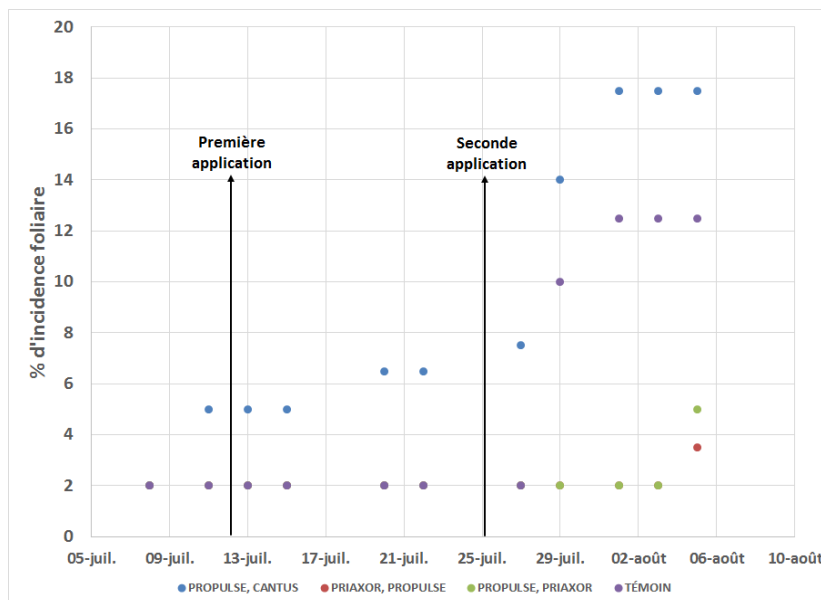


Figure 14. Pourcentage de dommages liés à l'antracnose sur les feuilles de la féverole du champ n° 4, dispositif B, en fonction des traitements

5.2. Incidence de l'antracnose sur les grains en fonction des traitements

Par rapport à l'incidence de l'antracnose sur les grains, une échelle de 0 à 6 a été créée afin de noter le degré de noircissement des grains en fonction des parcelles (tableau 2).

Tableau 2. Légende des cotes attribuées aux grains

Cote	Description
0	Absence d'antracnose
1	Traces d'antracnose (jusqu'à 5 % de noircissement du grain)
2	5 à 20 % de noircissement du grain
3	20 à 40 % de noircissement du grain
4	40 à 60 % de noircissement du grain
5	60 à 80 % de noircissement du grain
6	Grain noir sur plus de 80 %

Pour les champs n° 1 et n° 4, dispositif A, on ne remarque aucune différence entre les traitements.



Cependant, pour le champ n° 4, dispositif B, les grains sont plus affectés. Quatre quadrats ont obtenu une cote de 1 et cinq ont obtenu une cote de 5 pour les plants traités, équivalent à une moyenne de 1,5. Les témoins, quant à eux, ont reçu des cotes de 2, 3 et 4, pour une moyenne de 3. Ainsi, les plants traités ont été affectés entre 5 et 20 % au niveau des grains, tandis que les non traités ont été affectés d'environ 20 à 40 %.

La figure 15 illustre bien la différence entre les grains des plants traités et non traités. Non seulement les grains des plants témoins sont plus noircis, mais ils sont également plus petits et plus chétifs.



Figure 15. Grains des plants traités (gauche) et des témoins (droite)

5.3. Rendements

5.3.1. Champ n° 1

Les rendements obtenus sont plus élevés avec les parcelles traitées qu'avec les témoins, comme l'illustre la figure 16. Un gain de rendement de 959 kg/ha a été obtenu avec une application de Propulse et de 1 851 kg/ha avec deux applications du même produit. Pour le Priaxor, l'augmentation de rendement avec une application s'élève à 1 469 kg/ha et à 1 990 kg/ha pour deux applications.

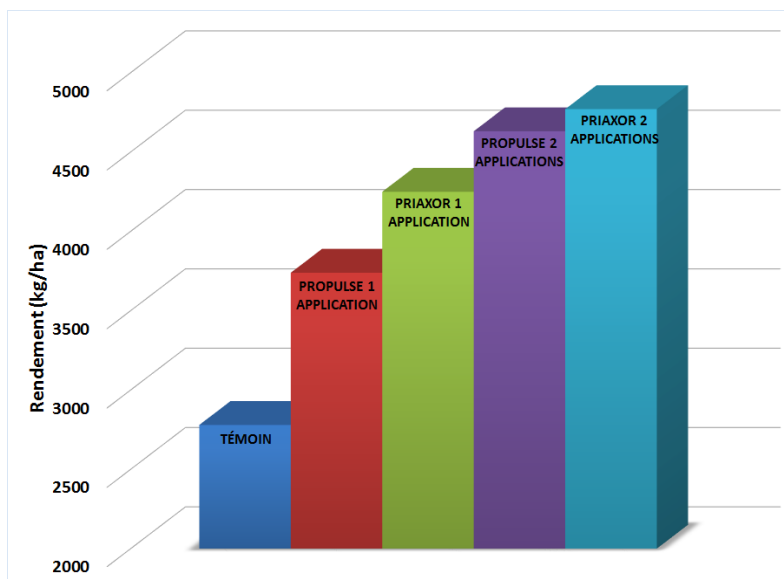


Figure 16. Rendement de la féverole en fonction des traitements dans le champ n° 1

Au niveau monétaire, les données utilisées pour effectuer les calculs sont présentées au tableau 3.

Tableau 3. Valeur de différents produits ou charges utilisés pour les calculs économiques

Type de produit ou charge	Valeur
Pulvérisation (par application)	25 \$/ha
Priaxor	64,53 \$/ha
Propulse	91,80 \$/ha
Cantus	110,02 \$/ha
Grain de féverole	350 \$/tonne

Tous les traitements se sont avérés économiquement positifs. Le gain monétaire le plus remarquable est pour le champ n° 1 (Priaxor en deux applications) avec une augmentation de rendement s'élevant à 518 \$/ha. Une seule application de ce produit donne une augmentation de rendement de 425 \$/ha. Pour le Propulse, une application donne 219 \$/ha et deux applications 414 \$/ha (figure 17).

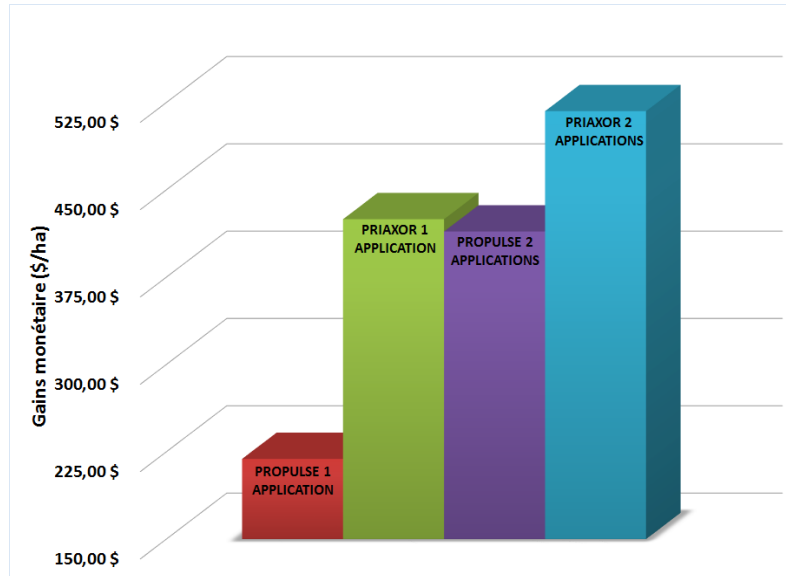


Figure 17. Gain monétaire par rapport au témoin en fonction du traitement dans le champ n° 1

5.3.2. Champ n° 4, dispositif A

Les rendements obtenus sont plus élevés avec les parcelles traitées par rapport aux témoins, comme l'illustre la figure 18. Un gain de rendement de 1 279 kg/ha a été obtenu avec une application de Propulse et de 1 148 kg/ha avec deux applications du même produit. Pour le Priaxor, il y a eu une baisse de rendement de 357 kg/ha avec l'application d'un seul traitement, et une augmentation de 544 kg/ha pour deux applications.

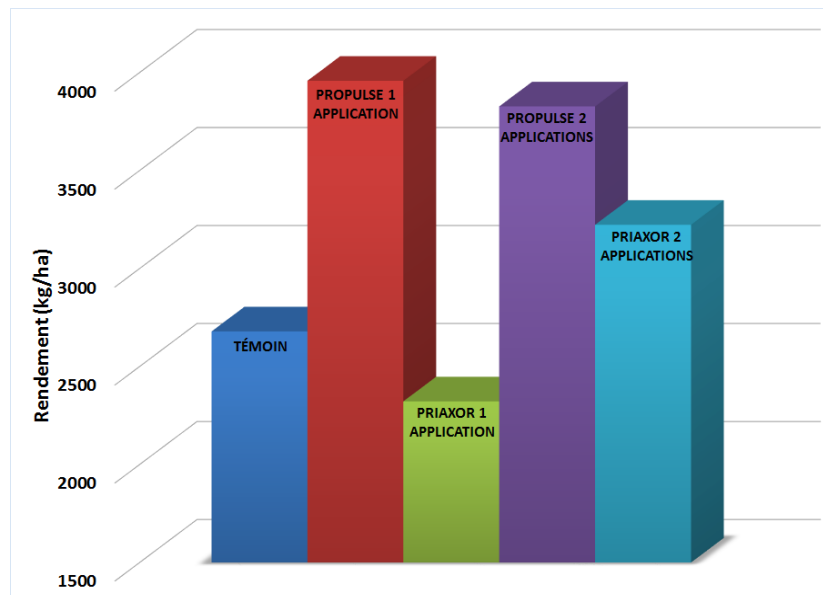


Figure 18. Rendement de la féverole en fonction des traitements dans le champ n° 4, dispositif A



Tous les traitements se sont avérés économiquement positifs, sauf pour le Priaxor une application qui a généré une perte de rendement de 214 \$/ha. Le meilleur gain monétaire pour le champ n° 4, dispositif A va au Propulse une application, avec une augmentation de rendement s'élevant à 331 \$/ha. Deux applications de ce produit donnent une augmentation de rendement de 168 \$/ha. Pour le Priaxor, deux applications rapportent 11 \$/ha (figure 19).

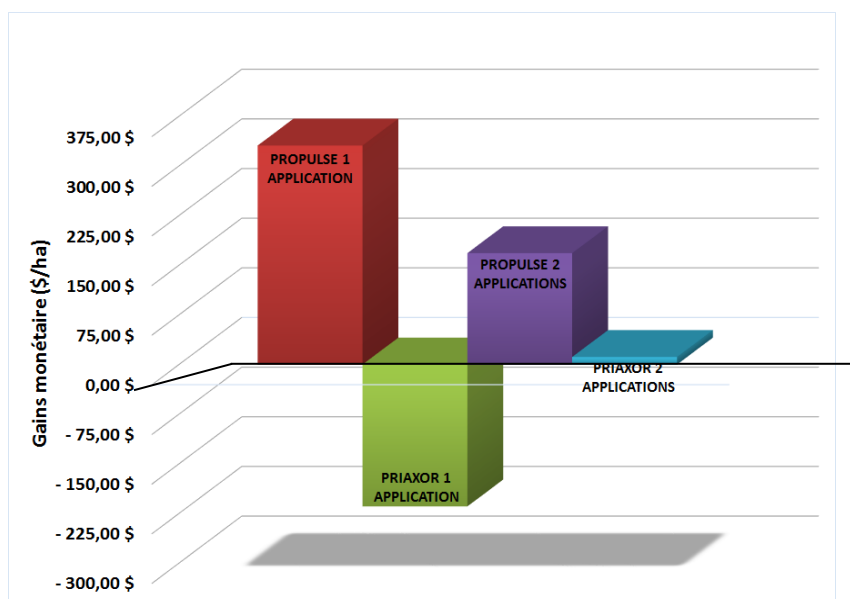


Figure 19. Gain ou perte monétaire par rapport au témoin en fonction du traitement dans le champ n°4, dispositif A

5.3.3. Champ n° 4, dispositif B

Le champ n° 4, dispositif B est celui qui démontre, et de loin, les plus grands écarts avec les témoins. Le gain de rendement a été le plus élevé quand le Propulse a été utilisé en rotation avec le Cantus, avec un gain de 4 197 kg/ha. Le second gain le plus élevé a été obtenu en effectuant une application de Priaxor suivie d'une application de Propulse, avec un gain de 4 163 kg/ha. Finalement, une application de Propulse suivie d'une application de Priaxor a procuré un gain de 4 065 kg/ha (figure 20).

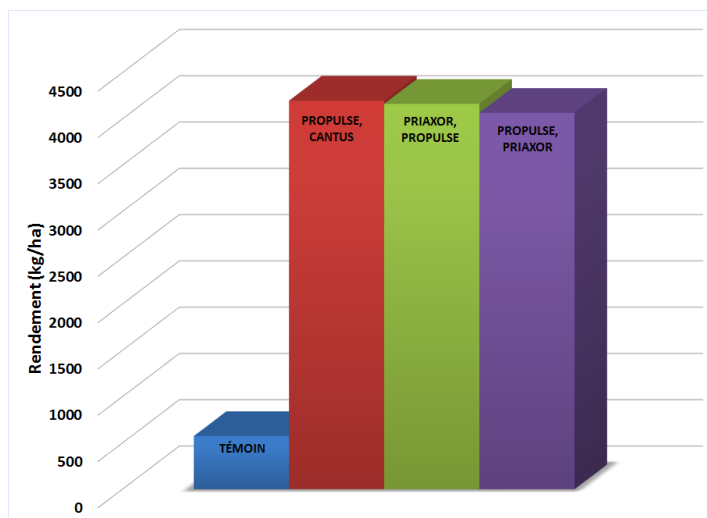


Figure 20. Rendement de la féverole en fonction des traitements dans le champ n° 4, dispositif B

Tous les traitements se sont avérés économiquement extrêmement positifs. Une application de Propulse suivie d'une application de Cantus, de même qu'une application de Priaxor suivie d'une application de Propulse, ont donné des gains monétaires de 1 217 \$/ha. Pour ce qui est de l'application de Propulse suivie de l'application de Priaxor, une augmentation de rendement de 1 251 \$/ha a été obtenue (figure 21).

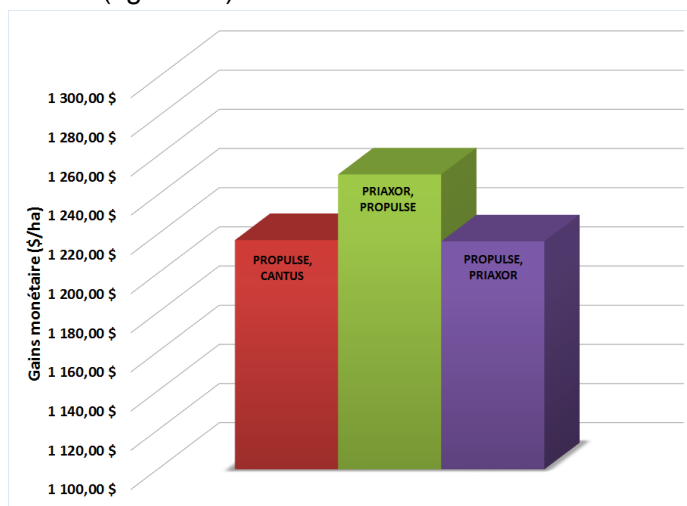


Figure 21. Gain monétaire par rapport au témoin en fonction du traitement dans le champ n° 4, dispositif B

5.4. Données météorologiques

Une station météo a recueilli des données de températures et de précipitations dans le champ n° 4, toutes les cinq minutes, et ce, tout au long de l'été. Les données du mois de juillet permettent de vérifier s'il peut y avoir concordance entre les conditions climatiques et le développement de maladie. À la figure 22, on voit le pourcentage d'incidence foliaire de l'antracnose du champ n° 4, dispositif A, comparé aux données de température et de précipitation.



Le développement de la maladie s'est intensifié suite à une période d'intenses précipitations, suivie d'une période de journées chaudes (autour de 29 °C) et de nuit tempérées (autour de 15 °C).

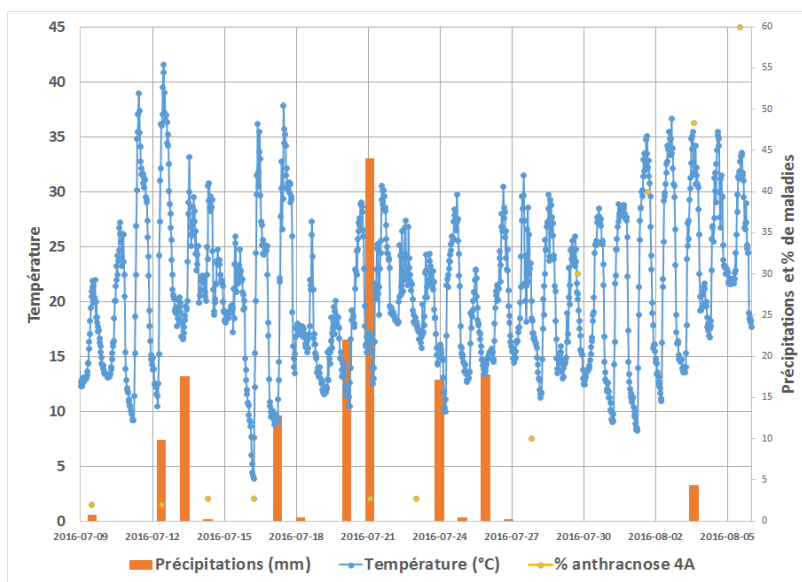


Figure 22. Température, précipitations et % d'infection foliaire par l'anthracnose dans le champ n° 4, dispositif A, en juillet et au début d'août 2016



6. CONCLUSION

L'objectif du projet était d'identifier des stratégies de protection fongiques efficaces afin de lutter contre l'apparition du botrytis et de l'antracnose dans la production de féveroles (*Vicia faba* L.) au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Cet objectif a été atteint pour l'année 2016 avec le Priaxor et le Propulse. Le rendement, la rentabilité économique associée à l'application de ces produits ainsi que l'incidence des maladies sur les plants traités étaient supérieurs aux témoins, sauf dans une parcelle expérimentale. Cependant, au niveau de la qualité du grain, mis à part le flétrissement, aucune tendance ne peut être estimée avec les résultats de 2016.

Les résultats associés à la rotation de produits réalisée dans le champ n° 4, dispositif B montrent une tendance intéressante qui pourrait faire l'objet d'un autre projet. En effet, c'est dans ce cas que la plus grande différence avec les témoins a été remarquée. Il y a possiblement une interaction entre ces produits, ce qui crée une hausse de rendement et une meilleure résistance aux maladies.

Toutefois, il est important de mentionner que, dans tous les cas, les résultats ne sont issus que de l'étude d'un seul site et d'une seule année, des études plus poussées sont nécessaires afin de vérifier l'impact dans d'autres conditions pédoclimatiques.

De plus, à la lumière des résultats obtenus en 2016, l'étude d'options pour la production biologique serait intéressante, voire nécessaire. Quelques produits sont actuellement homologués pour cette régie, sans toutefois avoir été testés.

Références

1. Forestry, A.a.a. *Faba bean*. 2016-11-09]; Available from: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/sis15415](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/sis15415).
2. Novia, T. *Ascochyte, taches en "brûlures de cigarettes"*. 2016 2016-11-09]; Available from: <http://www.terresinovia.fr/feverole/cultiver-de-la-feverole/maladies/antracnose-ascochyte/>.
3. Bailey, K.L., L. Couture, B.D. Gossen, R.K. Gugel, and R.A.A. Morrall, *Maladies des grandes cultures au Canada*. 2004: La société canadienne de phytopathologie.