



PHYTOPROTECTION DURABLE

Des résultats du Programme de réduction des risques
liés aux pesticides

Approche intégrée pour la lutte contre l'ascochytose du pois chiche

L'ascochytose, causée par le champignon pathogène *Ascochyta rabiei*, représente l'obstacle le plus important à la production de pois chiches dans l'Ouest canadien. Cette maladie est présente dans presque toutes les régions productrices de pois chiches. Le champignon s'attaque à toutes les parties aériennes des plants, et l'infection peut être observée sur les feuilles, les tiges et les gousses à tous les stades de croissance des plants (fig. 1A-C), mais les plantes sont plus sensibles à la maladie pendant la floraison. L'ascochytose entraîne de faibles rendements et une piètre qualité des semences et, dans certains cas, peut occasionner une perte de rendement pouvant atteindre 100 %, en particulier chez les variétés sensibles (fig. 1D).

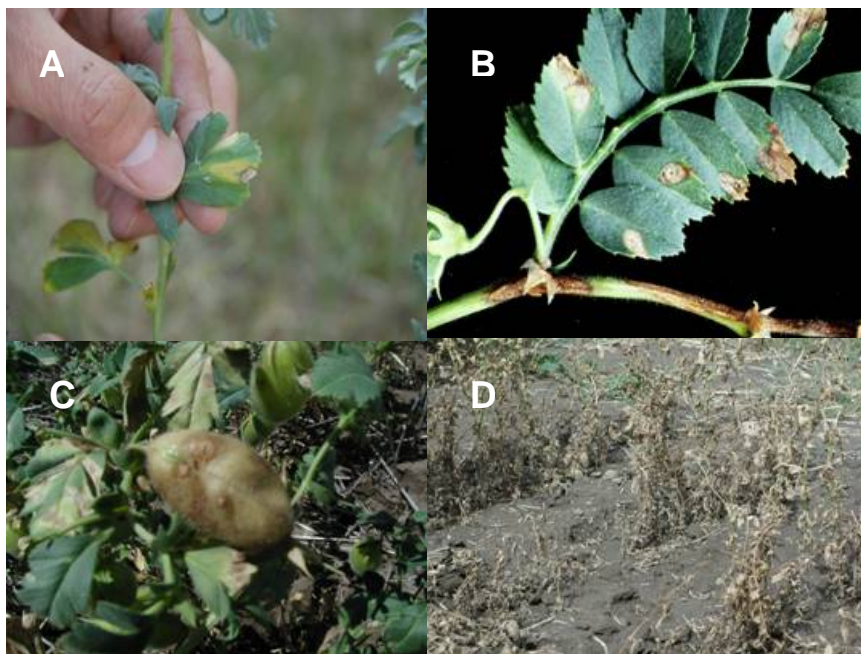


Fig. 1. Symptômes de l'ascochytose sur (A) les feuilles, (B) les tiges et (C) les gousses des plants de pois chiches, et (D) récolte à 100 % déficitaire attribuable à une grave attaque d'ascochytose.

Pour étudier et élaborer des pratiques de lutte intégrée, le Programme de réduction des risques liés aux pesticides du Centre pour la lutte antiparasitaire a financé une étude réalisée par des scientifiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada en collaboration avec des chercheurs de l'Université de la Saskatchewan et des représentants du secteur des légumineuses de la région de Swift Current, en Saskatchewan. Dans cette étude, on évalue des variétés commerciales de pois chiche et des lignées généalogiques avancées pour déterminer leur résistance à l'ascochytose, on examine des isolats pathogènes pour déterminer leur résistance aux fongicides utilisés à l'heure actuelle et on analyse l'effet de la manipulation du couvert (par la modification du mode de semis, la sélection de la variété et la variation de la densité des semis) sur la lutte contre la maladie.

Les constatations de cette étude qui, au plupart figurent dans ce document, en combinaison avec d'autres recommandations agronomiques, peuvent aider les producteurs de pois chiche à prendre des décisions plus éclairées en matière de culture et de protection des cultures.

I. Comment prévenir la maladie avant sa survenue?

➤ Utiliser des semences indemnes de maladie et traitées

L'utilisation de semences certifiées indemnes de maladie est essentielle à la réussite de tout programme de lutte contre l'ascochytose. Le traitement des semences avec un produit à base de carbathiine et de thiabendazole (p. ex. Crown) contribuera à limiter la transmission de la maladie par les semences chez les variétés kabuli et desi. Un traitement supplémentaire des semences avec un produit à base de métalaxyl (p. ex. Apron) est recommandé pour les variétés kabuli qui sont sensibles aux pourritures des semences. Les producteurs doivent savoir que la couverture de la Saskatchewan Crop Insurance est conditionnelle à ce que l'infection à l'ascochytose ne dépasse pas une proportion de 0,3 % des semences. En outre, les semoirs doivent être pourvus d'un mécanisme d'alimentation permettant d'accueillir les grosses semences sans leur causer de dommages physiques. Les semences endommagées sont très vulnérables aux infections causées par les agents pathogènes présentes dans le sol.

Les inoculants à base de rhizobium doivent être compatibles avec les fongicides. De plus, le traitement aux fongicides doit être effectué en premier, et les semences doivent être sèches avant que l'on puisse procéder à l'inoculation. L'utilisation d'inoculants granulaires plutôt que de semences inoculées accroîtra la viabilité du rhizobium.

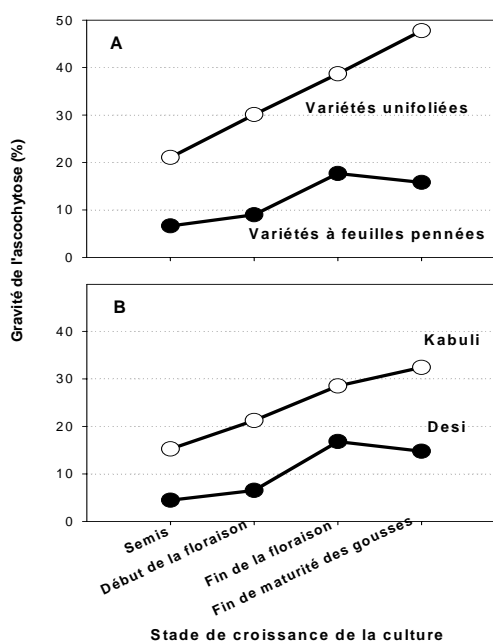
➤ Choisir des champs qui présentent peu d'antécédents d'ascochytose, voire aucun

Il faut cultiver le pois chiche dans une zone entourée d'une culture non hôte. Les nouveaux semis doivent se situer à au moins 500 mètres des champs où l'on a cultivé le pois chiche la saison précédente et où la culture a pu être infectée.

➤ Choisir des variétés moins sensibles

La sensibilité à l'ascochytose varie selon les variétés de pois chiche. Lorsque la pression exercée par la maladie est similaire, les variétés à feuilles pennées semblables à celles de la fougère (c.-à-d. Amit, CDC Chico, CDC Frontier et CDC Yuma) affichent toujours une sensibilité inférieure à celle des variétés unifoliées (c.-à-d. CDC Diva, Sanford et CDC Xena), et ce, à tous les stades de croissance (fig. 2A). De même, les types desi (tous à feuilles pennées) sont moins sensibles à l'ascochytose que les types kabuli (fig. 2B). L'ensemencement de variétés moins sensibles (également appelées variétés partiellement résistantes) peut améliorer l'efficacité de la lutte en perturbant les cycles d'infection de la maladie pendant une saison de croissance.

Fig. 2. Gravité de l'ascochytose en fonction (A) du type de feuille (variétés à feuilles pennées vs variétés unifoliées) et (B) du type de variété (kabuli vs desi). Les données indiquées sont des moyennes calculées sur trois ans et deux sites.



Pour obtenir de plus amples renseignements sur les recommandations récentes concernant le choix des variétés, veuillez consulter la publication du ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan intitulée « **Varieties of Grain Crops 2009** » (également disponible sur le web; l'adresse du site web se trouve à la fin du document).

➤ **Alterner les cultures de pois chiche tous les trois ou quatre ans**

Dans l'Ouest canadien, l'agent pathogène qui cause l'ascochytose peut survivre de trois à quatre ans sur les résidus culturaux infectés. Ainsi, il faut procéder à une rotation sur un cycle de trois à quatre ans avec des cultures non hôtes entre des cultures successives de pois chiche. L'agent pathogène peut être présent dans le champ même quatre ans après la première culture, mais la quantité de l'inoculum fongique diminue de façon importante après les deux premières cultures intermédiaires. Cependant, dans les régions où l'infection est attribuable à la dispersion de l'agent pathogène sur de grandes distances par les vents, les avantages offerts par la rotation des cultures peuvent être limités.

➤ **Cibler une densité de semis optimale**

Dans l'Ouest canadien, la densité qui permettra d'optimiser le rendement est de 38 à 44 semis/m² pour le pois chiche de type kabuli et de 44 à 50 semis/m² pour le type desi. En règle générale, il ne semble pas exister de lien entre la densité de semis à l'intérieur des limites recommandées et la gravité de l'ascochytose lorsqu'on utilise des variétés moins sensibles.

Il est essentiel d'utiliser une densité de semis qui optimisera le rendement en pois chiche du fait que ce rendement est associé de façon linéaire à la densité de semis (fig. 3). En cas de risque élevée de maladie, lorsque la densité de semis passe de 20 à 70 semis/m², il a été établi que la gravité de la maladie augmente chez les variétés très sensibles (p. ex. CDC Xena, Evans), mais demeure constante, voire diminue, chez les variétés les moins sensibles (p. ex. CDC Cabri). Une fois que l'ascochytose se développe dans un champ, les variétés sensibles s'infectent rapidement, quelle que soit la densité de semis utilisée.

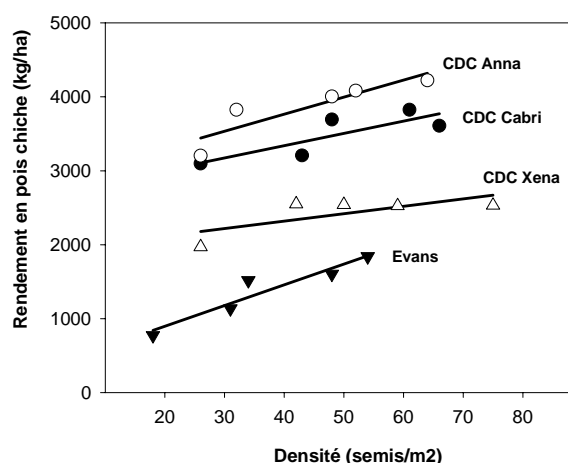


Fig. 3. Rendement en pois chiche en fonction de la densité de semis, sous conditions similaires relatives à la maladie.

➤ **Envisager le semis en lignes jumelées pour la configuration des semis**

Il a été établi que le fait de changer les modes de semis en passant de lignes simples (écartement de 20 à 25 cm) à des lignes jumelées (écartement de 25 cm pour le petit interligne et de 75 cm pour le grand interligne) (fig. 4A) diminue la gravité de l'ascochytose dans la culture de 16 % en moyenne, et réduit l'utilisation de fongicides jusqu'à 30 %, tout en maintenant ou en augmentant le rendement de 30 % chez les variétés très sensibles. On a obtenu ces résultats au moyen d'un pulvérisateur modifié à deux bras et à trois buses inclinées, l'une d'elles étant située au-dessus du couvert et les deux autres, de chaque côté de celui-ci (fig. 4B).

Le pulvérisateur à trois buses assure une couverture uniforme et distribue des gouttelettes de fongicide directement dans la partie inférieure du feuillage, là où elles sont le plus utiles

(fig. 4C). Dans les semis classiques en lignes simples, une proportion de 30 à 50 % environ des gouttelettes sont perdues sur le sol dénudé lorsque le couvert est ouvert tôt en saison; plus tard, lorsque le couvert est fermé, la plupart des gouttelettes ne peuvent traverser la partie supérieure du feuillage. Il faut apporter certaines modifications au semoir et au pulvérisateur pour mettre en œuvre une configuration de semis en lignes jumelées.

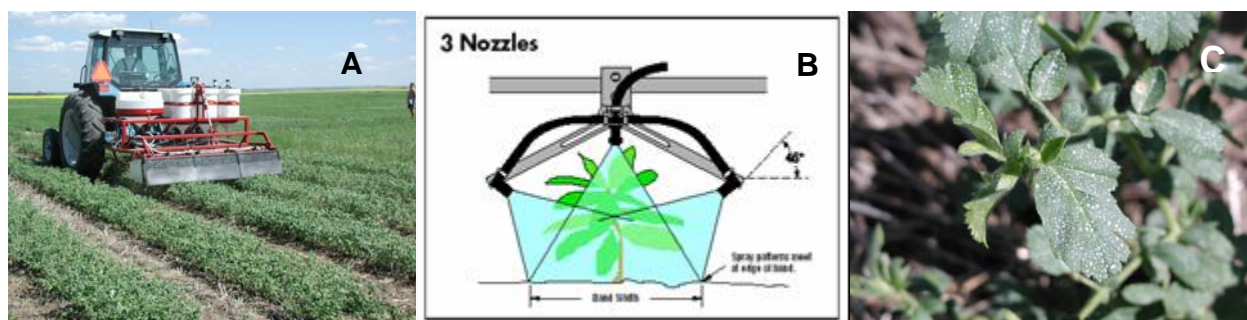


Fig. 4. Pois chiches semés en lignes jumelées (A); schéma d'un pulvérisateur à trois buses (B); couverture optimale du feuillage par les gouttelettes de fongicide (C).

II. Quoi faire en cas que la maladie s'attaque?

➤ Connaître l'ennemi et vérifier régulièrement sa présence dans le champ

Des surveillances et dépistages réguliers sont essentiels à la détection précoce de la maladie et à la prise de mesures de lutte en temps opportun. Veuillez consulter le guide publié par le ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan intitulé « **Scouting and Management of Ascochyta Blight in Chickpea** » (portant sur le dépistage et la lutte dirigée contre l'ascochytose du pois chiche; disponible seulement dans un livret en Anglais) pour obtenir des conseils sur l'identification de l'agent pathogène et des symptômes de la maladie, comprendre le développement de la maladie, déterminer le risque de la maladie et prendre des décisions éclairées concernant l'utilisation judicieuse de fongicides dans les champs.

➤ Alternier les fongicides chimiques

Les fongicides employés à l'heure actuelle (y compris le chlorothalonil, l'azoxystrobine, la pyraclostrobine, le boscalid et le prothioconazole) appartiennent à différents groupes de produits chimiques dont les modes d'action varient (à l'exception de l'azoxystrobine et de la pyraclostrobine qui font partie du même groupe). Il faut alterner les fongicides des différents groupes, éviter de pulvériser plus de deux fois des fongicides appartenant au même groupe pendant une saison de croissance (à l'exception de chlorothalonil puisque ce produit peut être utilisé jusqu'à 3 fois dans une saison). L'agent pathogène risque fort de développer une résistance aux fongicides à la suite de leur usage répétée.

➤ Optimiser le nombre et la séquence des pulvérisations de fongicides foliaires

Le nombre de traitements par pulvérisation de fongicides pendant la saison est fonction de la variété de pois chiche et de la gravité de la maladie. Avec des variétés plus résistantes telles que CDC Frontier, un ou deux traitements peuvent suffire pendant une saison normale. Cependant, si les précipitations sont supérieures à la moyenne pendant la floraison, plus de

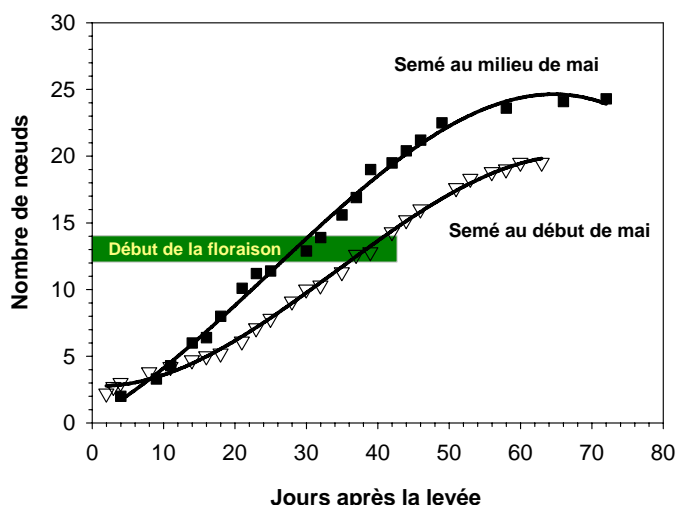
deux traitements peuvent s'imposer. Pour les variétés très sensibles telles que CDC Xena et Sanford, jusqu'à six traitements peuvent être nécessaires. Dans les semis en lignes jumelées, le taux de pulvérisation des fongicides peut être réduit du tiers en raison de l'amélioration de la couverture attribuable au système de pulvérisation à trois buses (fig. 4B). Les traitements ne sont plus requis lorsque les plants parviennent au stade « fin de maturité des gousses », peu importe la gravité de la maladie à ce moment-là. Le fait de pulvériser le fongicide après ce stade peut retarder la maturation des plants.

➤ Optimiser le moment de la pulvérisation

Le choix du moment de la première pulvérisation est essentiel à la réussite de tout programme de phytoprotection. Il faut pulvériser le premier fongicide foliaire pour la lutte contre l'ascochytose avant la **floraison**. Les spores en suspension dans l'air sont présentes dès le début de la saison de croissance. Ainsi, il est justifié de procéder à un traitement préventif au moyen de fongicides pendant le stade jeune pour retarder le début de la maladie. Ce traitement doit être effectué sans égard à la présence d'humidité ou de symptômes d'ascochytose sur les plants. Le moment de toute pulvérisation consécutive pourra être choisi en fonction des précipitations et des symptômes d'ascochytose constatés.

On peut se servir du nombre de nœuds pour décider du moment de la première pulvérisation. Après la levée, le nombre de nœuds sur les tiges augmente graduellement à mesure que les températures augmentent. Dans des conditions de croissance normales, la floraison du plant débute lorsque celui-ci atteint le stade de 12 à 14 nœuds (fig. 5). Le moment idéal recommandé pour la première pulvérisation se situe lorsque le plant atteint le stade de 8 à 10 nœuds (environ une semaine avant la floraison).

Fig. 5. Progrès de l'apparition des nœuds sur la tige principale chez le pois chiche. On recommande d'effectuer la première pulvérisation lorsque le nombre de nœuds sur les plants se situe sous l'intersection avec la bande verte.



➤ Employer un pulvérisateur approprié

Il est essentiel d'employer un pulvérisateur qui est adapté pour diffuser le produit sur la partie centrale du couvert végétal, laquelle est la plus vulnérable à la maladie. Il a été établi que le pulvérisateur modifié à deux bras et à trois buses (fig. 4B) assure une couverture optimale du feuillage en raison de la pénétration supérieure des gouttelettes dans le couvert végétal, en particulier lorsqu'on utilise une configuration de semis en lignes jumelées. Ce pulvérisateur offre de grandes possibilités pour ce qui est de réduire l'utilisation de fongicides en limitant la perte de fongicides entre les lignes dans un couvert ouvert et en améliorant l'efficacité de la pulvérisation. En outre, un volume de charge approprié est essentiel à une couverture adéquate, un volume minimal de 100 l/hectare (40 l/acre) étant requis. Un volume de charge accru améliore la couverture et l'efficacité des fongicides.

III. Choix du meilleur programme de lutte

L'intégration d'un éventail de tactiques parmi celles décrites dans le présent guide constitue l'approche optimale pour réussir à limiter les effets dévastateurs de l'ascochytose du pois chiche. Les systèmes de lutte intégrée contre les maladies combinent les pratiques culturales disponibles à la résistance génétique afin de maintenir la maladie dans les plants en deçà des niveaux dommageables sur le plan économique. L'utilisation de fongicides s'inscrit dans le cadre d'une approche intégrée visant l'obtention d'une production fiable, en particulier pour les variétés sensibles. Cependant, l'adoption d'une approche intégrée réduira la dépendance générale aux produits chimiques, réduira les coûts des intrants et diminuera l'impact potentiel des pesticides sur l'environnement.

Les tactiques de lutte décrites ci-devant peuvent donner des résultats différents selon la sensibilité de la variété cultivée. C'est pourquoi on incite les producteurs à élaborer et à adopter un programme de lutte personnalisé en fonction de conditions de leurs champs et cultures. On mène actuellement des travaux afin d'élaborer des programmes plus détaillés de lutte contre l'ascochytose pour les variétés de pois chiches actuellement cultivées.

IV. Témoignages



chercheuse de l'Australie dans un champ de pois chiche du sud de la Saskatchewan).

« Grâce aux résultats de recherche obtenus par Yantai Gan et son équipe, nous savons maintenant quelle quantité de chaume est appropriée au semis, quelle est la densité de semis adéquate à respecter et quels sont les programmes de lutte contre les maladies plus efficaces que nous pouvons adopter. Ces renseignements ont aidé mes clients et d'autres producteurs à améliorer la maturité des plants, à réduire la gravité des maladies ainsi qu'à accroître le rendement et la qualité de la récolte [traduction] » – Troy LaForge, gestionnaire d'une société de conseil phare de Swift Current (photographié ici en compagnie d'une

« Il n'existe pas de solution magique pour réussir en agriculture. La réussite exige l'intégration d'une multitude de stratégies. Les recherches de M. Gan m'ont aidé à améliorer les résultats de mon exploitation en me permettant de me pencher sur la majorité des variables qui entrent en jeu dans les systèmes de production. L'approche systémique de M. Gan optimise de nombreuses phases des cycles de production, depuis la sélection et le traitement des semences jusqu'à la récolte, en passant par la configuration des semis et la gestion de la récolte. Après plus de 20 ans de culture des légumineuses, j'ai énormément appris de nombreuses erreurs et des impondérables. Le présent document met en avant la plupart de ces problèmes et recommande d'excellentes méthodes pour les régler [traduction] » – John Bennett, agriculteur de la région de Biggar, en Saskatchewan.



Avertissement

La présente publication a été rédigée par Yantai Gan, Ph.D., et repose en grande partie sur les résultats des recherches qu'il a menées ces dernières années. Le contenu a été passé en revue par d'autres experts des domaines de la pathologie du pois chiche et de la lutte intégrée contre les maladies. Le but de la présente publication est de servir de source de renseignements sur les techniques de la lutte contre l'ascochyte. Il faut consulter les guides provinciaux de production végétale et les étiquettes des fongicides pour obtenir des renseignements sur les utilisations particulières et les précautions à respecter. Les décisions prises en matière de lutte contre les maladies relèvent de la responsabilité de chaque producteur.

Remerciements

Le Centre pour la lutte antiparasitaire est reconnaissant de la contribution et du soutien de tous les collaborateurs dans la recherche et la réalisation de la présente publication, en particulier Bruce Gossen, Ph.D., Tom Wolf, Ph.D., Cal McDonald, Lee Poppy, Greg Ford et Ray Leshures d'AAC; Tom Warkentin, Ph.D., et Sabine Banniza, Ph.D., du Crop Development Centre de l'Université de la Saskatchewan; Penny Pearce, Faye Dokken et Ray McVicar du ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan.

Pour de plus amples renseignements

Communiquer avec :
Yantai Gan, Ph.D.
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Swift Current (Saskatchewan)
yan.gan@agr.gc.ca
Téléphone : 306-778-7246

Ou consulter des publications pertinentes telles que (en Anglais seulement) :

« **Varieties of Grain Crops 2009** » disponible à l'adresse suivante :
<http://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=eeb9a54f-060a-4548-be36-4eb6c3735dc3>

« **Field Scouting Tips for Ascochyta Blight of Chickpea** » disponible à l'adresse suivante :
<http://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=1c50a15f-903a-49d5-a531-b8381b03b2a4>

« **Pulse Crop Diseases** » disponible à l'adresse suivante :
http://paridss.usask.ca/specialcrop/pulse_diseases

Au sujet du Programme de réduction des risques liés aux pesticides d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

Le Programme de réduction des risques liés aux pesticides offre des solutions viables afin de permettre aux producteurs canadiens de réduire les risques liés à ces produits dans le secteur agricole et agroalimentaire. En partenariat avec l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), de Santé Canada, le Programme atteint ce but au moyen de la coordination et du financement de stratégies de lutte antiparasitaire intégrée élaborées en consultation avec les intervenants et les experts.

Le Programme de réduction des risques liés aux pesticides poursuit activement l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies essentielles à la réduction des risques liés aux pesticides en milieu agricole. Pour en savoir plus sur les priorités actuelles du Programme et sur les enjeux connexes, visitez le site www.agr.gc.ca/ppelrrp

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009

No cat. A118-29/2009F-PDF

ISBN 978-1-100-91759-7

No AAC 10944F

Also available in English under the title: *An Integrated Approach to Manage Ascochyta Blight in Chickpea*