

Chaque année, les producteurs de pommes de terre du Canada doivent combattre deux maladies fongiques importantes : la dartoise, causée par le *Colletotrichum coccodes*, et la gale argentée, causée par le *Helminthosporium solani*. Ces maladies réduisent le taux de levée des plantules (et donc la densité de la culture), la vigueur des plants et le rendement, en raison d'une mortalité précoce (dans le cas de la dartoise) et produisent des taches sur les tubercules après la récolte, ce qui en réduit la qualité.

Les deux champignons survivent l'hiver dans des tubercules infectés ou sur des résidus de culture dans le sol. Le *C. coccodes* survivrait également l'hiver dans des mauvaises herbes solanacées hôtes (comme les morelles). Les spores (inoculum) qui infectent les pommes de terre proviennent donc soit de plantons infectés, soit du sol. Pour bien gérer ces maladies, il faut éliminer ces deux types d'inoculum. La gestion de l'entreposage des pommes de terre est également essentielle, en particulier pour combattre la gale argentée.

Les spores de *C. coccodes* présents dans le planton ou le sol infectent les tissus souterrains de la plantule de pomme de terre peu après la germination. À mesure que la saison progresse, l'infection s'étend à l'ensemble du plant, des racines jusqu'aux feuilles. Les plants stressés par une faible fertilité du sol ou un manque d'eau sont particulièrement vulnérables à la dartoise, tout comme les feuilles abîmées par les particules de sable ou de sol emportées par le vent. Les symptômes visibles sur les feuilles (taches nécrotiques brunes) sont difficiles à distinguer des lésions causées par l'alternariose (brûlure hâtive). Les lésions de la dartoise sur les tiges sont d'abord jaune paille, puis elles deviennent plus foncées, formant des points noirs caractéristiques, surtout à la base de la tige, près du sol. Le *C. coccodes* interagit souvent avec d'autres pathogènes, y compris *Verticillium* spp., pour causer une mortalité précoce des plants, particulièrement ceux qui sont stressés. Les tubercules fils sont souvent infectés près de leur point d'attachement à la tige, d'où des lésions argentées se propagent, ressemblant beaucoup à celles de la gale argentée, sauf pour les minuscules points noirs qui ne sont visibles que de près. L'incidence de la maladie touchant les tubercules augmente lorsqu'on les laisse dans le sol longtemps après la mort de la partie aérienne de la plante.

Les spores du pathogène causant la gale argentée, qu'ils proviennent des plantons ou du sol, peuvent infecter les tubercules fils avant et après la récolte. Si les conditions y sont propices, les tubercules infectés entreposés peuvent produire des spores qui sont disséminées par les courants d'air dans le lieu d'entreposage et qui infectent d'autres pommes de terre. Ainsi, les infections de gale argentée peuvent augmenter énormément dans le lieu d'entreposage et les pommes de terre entreposées durant une longue période y sont particulièrement susceptibles. Il peut en résulter des pertes et une réduction de la qualité marchande des pommes de terre.

Pour lutter contre la dartrose et la gale argentée, il faut éviter la présence d'inoculum dans les plantons et le sol. D'abord, il faut s'assurer d'utiliser des plantons certifiés exempts de maladie. Le traitement chimique des tubercules de semence joue un rôle important, bien que la résistance du pathogène de la gale argentée à certains fongicides limite leur efficacité. En effet, nous avons effectué des relevés au Canada qui ont montré un fort taux de résistance du pathogène au thiophanate-méthyle (Senator) et au fludioxonil (Maxim). Par contre, nous n'avons pas trouvé jusqu'ici de souche du pathogène de la dartrose résistante à un fongicide au Canada. Quelques études ont montré que le fludioxonil (Maxim) est efficace contre la dartrose transmise par les plantons, mais cette utilisation du produit n'est pas homologuée au Canada. Deux nouveaux traitements des plantons sont prometteurs, particulièrement pour lutter contre la gale argentée, soit le Titan Emesto (penflufène et prothioconazole), qui est maintenant homologué au Canada, et le MaximD (fludioxonil et difénoconazole), dont l'homologation est prévue en 2013.

Il existe plusieurs façons de lutter contre l'inoculum transmis par le sol. Nous avons montré qu'une rotation de cultures d'au moins trois ans (soit deux ans de cultures autres que des solanacées) est bénéfique. En effet, dans des études à long terme menées à l'Île-du-Prince-Édouard, nous avons constaté que les plants de pommes de terre cultivés en rotation de deux ans arrivent à sénescence deux semaines plus tôt, en raison de la conjonction de plusieurs maladies (y compris la dartrose) qui causent une mortalité précoce, que ceux cultivés en rotation de trois ans. En s'assurant d'une fertilité et d'une humidité adéquates du sol, on réduit le stress sur les plants et on retarde le développement des maladies. Quelques études ont montré que l'application d'azoxystrobine (Quadris) dans les sillons réduisait l'inoculum dans le sol et la gravité des deux maladies. Le Quadris est actuellement le seul fongicide homologué au Canada pour application foliaire (pulvérisation) en saison afin de combattre la dartrose touchant le feuillage. La lutte contre les mauvaises herbes, surtout les solanacées comme les morelles, est un autre moyen de gestion important durant la saison de croissance. Il n'existe pas de variétés de pommes de terre résistantes aux deux maladies, mais les variétés hâtives semblent mieux y résister que les variétés tardives. Les tubercules devraient être récoltés aussitôt que possible après que leur peau ait fini de se former afin d'éviter qu'ils restent longtemps dans le sol, ce qui accroîtrait la gravité de la maladie. Il faut également s'assurer de récolter les pommes de terre sans les meurtrir. Après la récolte, on recommande un labourage en profondeur pour enfouir les résidus de récolte infectés et favoriser leur décomposition.

La gestion des maladies durant l'entreposage consiste à maintenir de bonnes conditions de température et d'humidité. Il faut réduire la température d'entreposage aussitôt que possible et empêcher l'humidité de se condenser à la surface des pommes de terre. La gestion de l'entreposage est particulièrement importante pour prévenir la gale argentée. L'application de fongicides aux pommes de terre au moment de les entreposer peut être très utile, mais il faut se méfier de la résistance à certains de ces produits. Nos relevés ont montré un fort taux de résistance au thiabendazole (Mertect) chez les populations du pathogène de la gale argentée au Canada. Ces dernières années, nous avons étudié un certain nombre de fongicides appliqués aux pommes de terre récoltées. Nous avons obtenu de bons résultats pour l'application après récolte de phosphite (Confine) et de *Pseudomonas syringae* (Bio-Save), deux produits actuellement homologués au Canada.

Plus récemment, nous avons trouvé qu'un mélange de fludioxonil, d'azoxystrobine et de difénoconazole (Stadium) était extrêmement efficace contre la gale argentée. Ce produit pourrait être homologué au Canada en 2014.

En résumé, une stratégie de lutte intégrée, comprenant diverses activités au moment de la plantation et durant la saison de croissance, la récolte et l'entreposage, est essentielle pour bien combattre la dartrose et la gale argentée. Il faut mener d'autres recherches, particulièrement sur la dartrose, pour comprendre la biologie des pathogènes et les façons de les combattre efficacement dans les conditions de production de pommes de terre au Canada.



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



Lutte contre la tache argentée et la dartrose au champ et en entreposage

In-field and in-storage management of black dot and silver scurf

Rick D. Peters

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)

Canada

Tache argentée et dartrose



Fig. 1

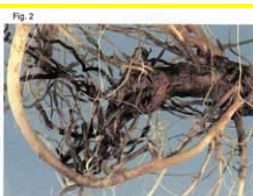


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



TA



Gracieuseté de l'Université Cornell

**Agent de la tache argentée (ou gale argentée) =
*Helminthosporium solani***



Agent de la dartoise = *Colletotrichum coccodes*



Fig. 5



Fig. 6

Gracieuseté de l'Université Cornell

Symptômes de la dartoise sur les parties aériennes et le tubercule

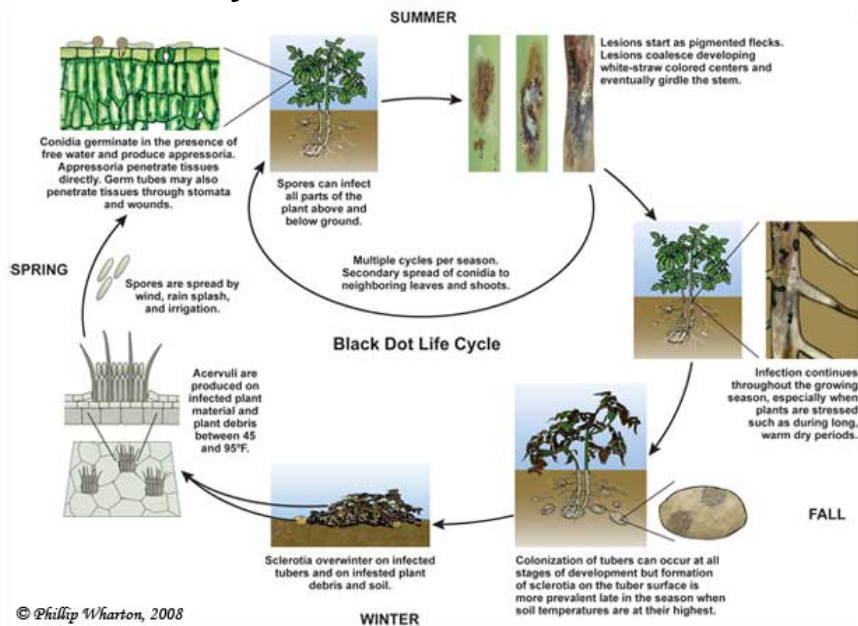


Dartrose – cycle de la maladie

- Passe l'hiver sous forme de sclérotés sur les tubercules et les débris végétaux laissés dans le champ.
- Infecte d'autres plantes cultivées et mauvaises herbes de la famille des Solanacées.
- Agit en combinaison avec d'autres agents pathogènes
- Infecte le plus gravement les plantes en présence d'humidité continue et de températures élevées; cause des dommages ou un stress aux plantes.
- L'infection du tubercule au talon est le signe que les parties aériennes sont touchées.



Dartrose – cycle de la maladie



Symptômes de la tache argentée sur le tubercule

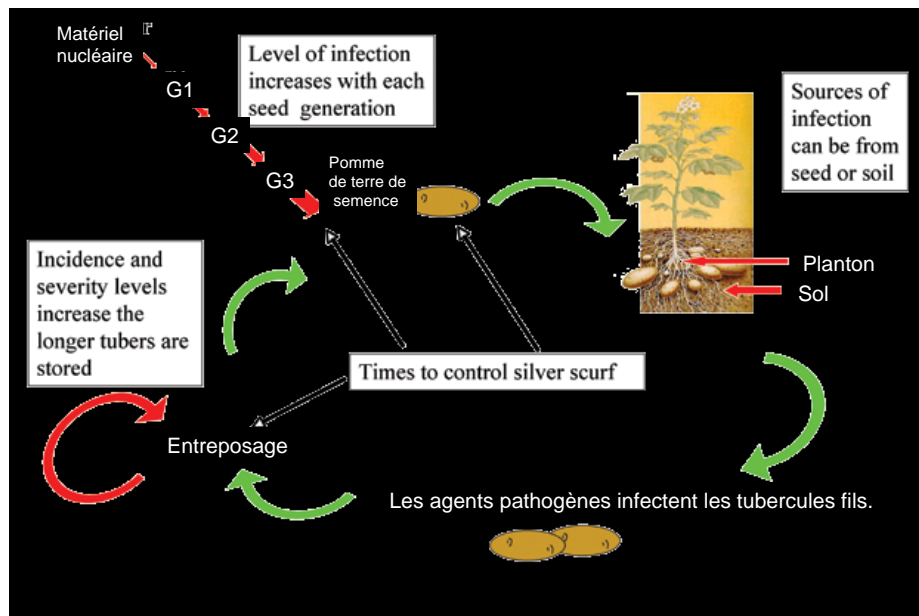


Tache argentée – cycle de la maladie

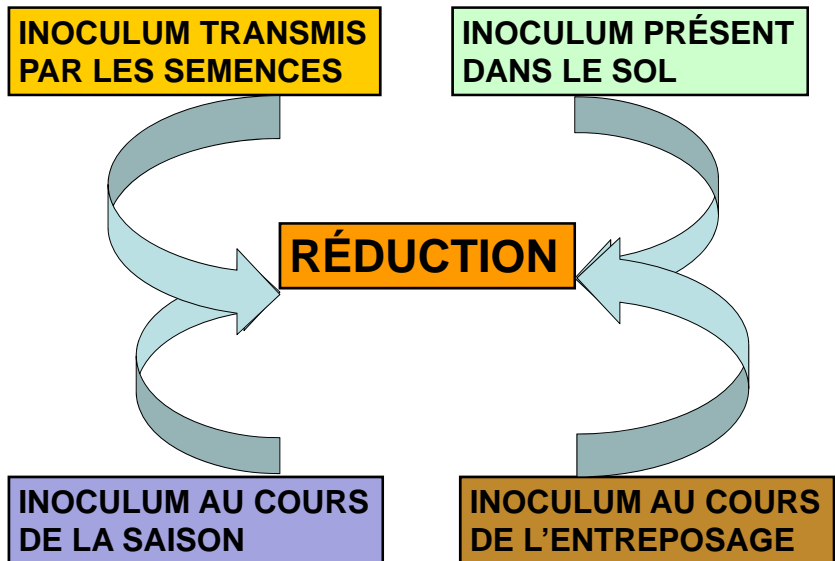
- L'inoculum est principalement transmis par les pommes de terre de semence.
- L'inoculum présent dans le sol contribue à l'infection dans certains cas.
- Les spores peuvent se propager en cours d'entreposage et infecter les tubercules.



Tache argentée – cycle de la maladie



Lutte contre la dartoise et la tache argentée



Réduction de l'inoculum transmis par les
pommes de terre de semence

**Pommes de terre de semence
exemptes de maladies**



La tache argentée a causé la mort des yeux des pommes de terre 'Prospect' avant la plantation à l'Île-du-Prince-Édouard en 2012

Résultat : manques dans les rangs et faible vigueur



Réduction de l'inoculum transmis par les
pommes de terre de semence

Utilisation d'un traitement pour plantons



Réduction de l'inoculum transmis par les pommes de terre de semence

Utilisation d'un traitement pour plantons

Produits utilisés au Canada :

Maxim PSP (fludioxonil) – Dartrose, tache argentée*

Senator (thiophanate-méthyl) – Datrose*, tache argentée*

* Problèmes de résistance à ce fongicide

RÉSISTANCE AUX FONGICIDES

Réaction des isolats recueillis au Canada en 2008
à divers fongicides dans le cadre d'essais sur gélose

Espèce	N ^{bre} d'isolats	Fludioxonil (Maxim)		Thiophanate-méthyl (Senator) Thiabendazole (Mertect)	
		Sensible	Résistant	Sensible	Résistant
<i>H. solani</i> – Canada	25	1	24	8	17
<i>C. coccodes</i> – Canada	3	3	0	2	1

Réduction de l'inoculum transmis par les pommes de terre de semence

Utiliser un traitement pour plantons

Nouveaux produits au Canada :

Titan Ernesto (penflufène; prothioconazole)

Maxim D (fludioxonil; difénoconazole)

Réduction de l'inoculum présent dans le sol



Rotation des cultures



Réduction de l'inoculum présent dans le sol

Traitement du sol

- Chimique – azoxystrobine (Quadris) appliquée dans le sillon



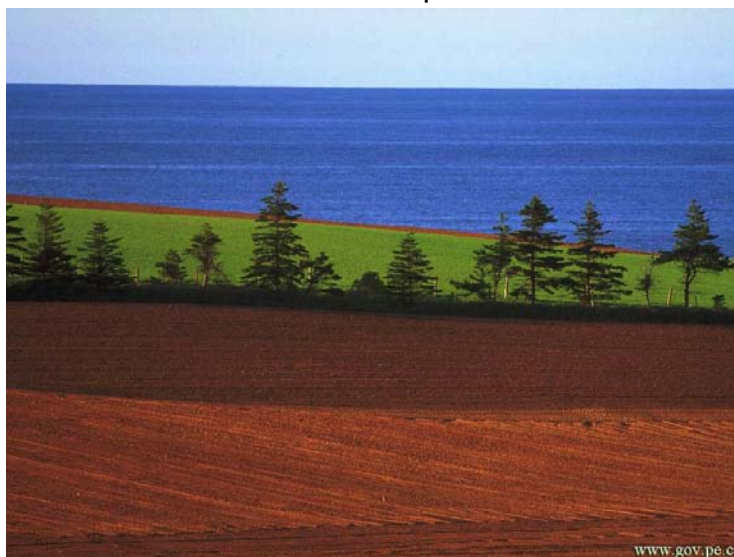
RÉSISTANCE AUX FONGICIDES

Réaction des isolats recueillis au Canada en 2008
à divers fongicides dans le cadre d'essais sur gélose

Espèce	Nbre d'isolats	Azoxystrobine (Quadris)	
		Sensible	Résistant
<i>H. solani</i> – Canada	25	25	0
<i>C. coccodes</i> – Canada	3	3	0

Réduction de l'inoculum présent dans le sol

Le labour favorise la décomposition des résidus



www.gov.pe.ca

Réduction de l'inoculum au champ

- Il semble que l'application de strobilurine sur le feuillage permet une diminution de la dartrose sur les tiges.
- Le Quadris (azoxystrobine) est le seul produit homologué au Canada pouvant être appliqué sur le feuillage contre la dartrose.
- Selon une étude réalisée au Manitoba, l'application hâtive de Quadris sur le feuillage est efficace contre l'apparition de lésions sur les tiges et les feuilles.
- Recherche locale – Pierre Lafontaine – essais réalisés au Québec



Réduction de l'inoculum au champ

- La gravité de la maladie est accrue chez les variétés tardives et s'accroît lorsque les tubercules sont laissés dans le sol pendant de longues périodes après le défanage.
- L'utilisation de variétés hâtives dans les champs problématiques et la diminution du temps s'écoulant entre le défanage et la récolte permettent de réduire la fréquence de la maladie.
- Effectuer une bonne lutte contre les mauvaises herbes, particulièrement celles de la famille des Solanacées.
- Faire en sorte que la fertilité et l'humidité du sol soient adéquates, de façon à réduire le stress pesant sur la culture.

Réduction de l'inoculum en entreposage



Réduction de l'inoculum en entreposage

RÉSISTANCE AUX FONGICIDES

Réaction des isolats recueillis au Canada en 2008
à divers fongicides dans le cadre d'essais sur gélose

Espèce	N ^{bre} d'isolats	Thiabendazole (Mertect)	
		Sensible	Résistant
<i>H. solani</i> – Canada	25	8	17
<i>C. coccodes</i> – Canada	3	2	1

Réduction de l'inoculum en entreposage

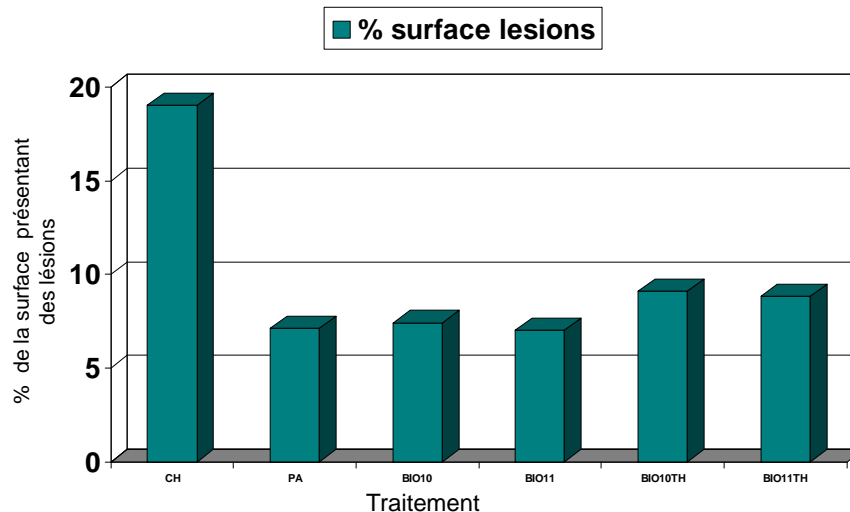
Évaluation de produits appliqués après la récolte contre la tache argentée en entreposage

Traitements

1. Témoin non traité (tubercules provenant de plantons infectés par la tache argentée) - 200 ml d'eau du robinet par 100 kg de tubercules
2. Acide phosphoreux (Confine) – 40 ml du produit dans 160 ml d'eau par 100 kg de tubercules
3. Bio-Save 10LP – 4,22 g de produit par litre d'eau; 200 ml de cette solution par 100 kg de tubercules
4. Bio-Save 11LP – 4,22 g de produit par litre d'eau; 200 ml de cette solution par 100 kg de tubercules
5. Bio-Save 10LP + thiabendazole – 4,22 g de produit par litre d'eau; 200 ml de cette solution + 4,4 g m.a. (thiabendazole) par 100 kg de tubercules
6. Bio-Save 11LP + thiabendazole – 4,22 g de produit par litre d'eau; 200 ml de cette solution + 4,4 g m.a. (thiabendazole) par 100 kg de tubercules

Réduction de l'inoculum en entreposage

Évaluation de produits appliqués après la récolte contre la tache argentée en entreposage



Réduction de l'inoculum en entreposage

Évaluation de produits appliqués après la récolte contre la tache argentée (*H. solani*) en entreposage

Pourcentage moyen de la surface de tubercules Shepody présentant des lésions causées par la tache argentée, après 8 mois d'entreposage

Traitement (Inspire + Quadris + Maxim) = STADIUM	Cultivar = Shepody
Témoin	27,3 a
AZ (0,49) + FL (0,45)	16,1 bc
DF (0,352)	19,3 b
AZ (0,49) + DF (0,176) + FL (0,45)	13,1 c
AZ (0,49) + DF (0,352) + FL (0,45)	12,0 c
AZ (0,49) + DF (0,53) + FL (0,45)	12,6 c
AZ (0,49) + DF (0,704) + FL (0,45)	13,5 c
Prob. de F	< 0,001
p.p.d.s.	4,5

Volumes appliqués après la récolte



0 et 1,0



0 et 2,1



0 et 4,2



0 et 8,3

Le volume indiqué correspond au nombre de litres d'eau par 1 000 kg de tubercules

Dartrose et tache argentée – LUTTE CONTRE LES MALADIES

AU MOMENT DE LA PLANTATION

1. Utiliser des pommes de terre de semence exemptes de maladies.
2. Utiliser un fongicide pour plantons homologué, en déployant une stratégie de gestion de la résistance.
 - Efficacité de Senator et Maxim? – problèmes de résistance
 - Nouveaux produits (Titan Ernesto; Maxim D)
3. Rotation des cultures + amendements du sol = amélioration de la santé du sol
4. L'application d'azoxystrobine (Quadris) dans le sillon peut éliminer l'inoculum présent dans le sol.

Dartrose et tache argentée – LUTTE CONTRE LES MALADIES

AU COURS DE LA SAISON

1. Fertilité et humidité adéquates du sol.
2. Applications préventives de fongicide pour réduire l'infection des feuilles.
3. Les strobilurines peuvent réduire l'infection des tiges (le Quadris est homologué au Canada contre la dartrose).
4. Favoriser les cultivars hâtifs lorsque la dartrose peut constituer un problème.

Dartrose et tache argentée – LUTTE CONTRE LES MALADIES

AU MOMENT DE LA RÉCOLTE et EN ENTREPOSAGE

1. Surveiller les conditions d'entreposage.
2. Réduire la température d'entreposage et le taux d'humidité, si possible.
3. Nettoyer et désinfecter les installations d'entreposage.
4. Le MERTECT utilisé seul en traitement post-récolte est probablement inefficace.
5. Le CONFINE (acide phosphoreux) a été efficace contre les maladies dans le cadre de plusieurs études.
6. Le Bio-Save a permis d'éliminer l'*Helminthosporium solani* résistant aux fongicides et pourrait être utilisé en combinaison avec le MERTECT.
7. Nouveaux traitements post-récolte?
 - Produit combinant 3 fongicides (Stadium)
 - Peut-être d'ici l'automne 2014

Remerciements

Financement

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de la lutte antiparasitaire – Ottawa
Soutien à l'industrie

www.gov.pe.ca

Remerciements

AAC Charlottetown

Rick Peters

Kathy Drake

Anne MacPhail

Dorothy Gregory

Michelle MacDonald

Personnel de la ferme
expérimentale de Harrington

Producteurs de pommes de terre
participants

Représentants des gouvernements
provinciaux et cliniques de diagnostic

Représentants de l'industrie

www.gov.pe.ca



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



Merci!

Pour des renseignements supplémentaires

- Rick Peters : rick.peters@agr.gc.ca
- Site Web : www.agr.gc.ca

Canada