

# PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

La surveillance permet de recueillir les informations essentielles à la mise en oeuvre d'une stratégie de lutte intégrée. Elle nous renseigne sur les espèces nuisibles et utiles présentes, et sur l'évolution de leurs populations dans le temps.

## MÉTHODES

Il convient au départ de prélever des échantillons représentatifs de plantes, d'insectes et de mauvaises herbes. La recherche détermine la taille, le type et le nombre des échantillons nécessaires pour chaque combinaison d'espèces nuisibles et de cultures. La justesse de l'analyse du problème dépendra de la qualité de l'échantillonnage réalisé.

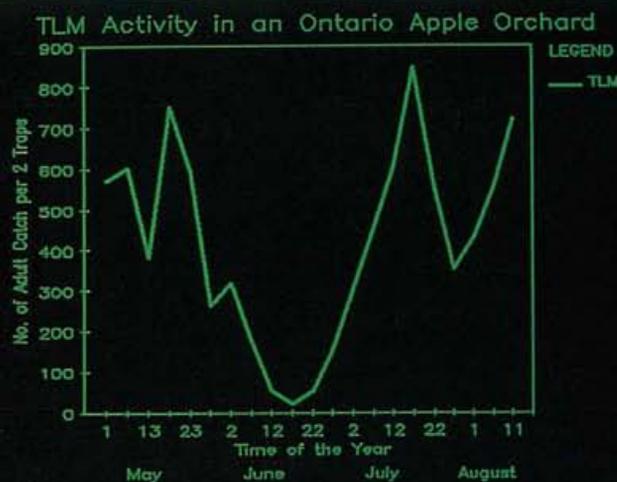
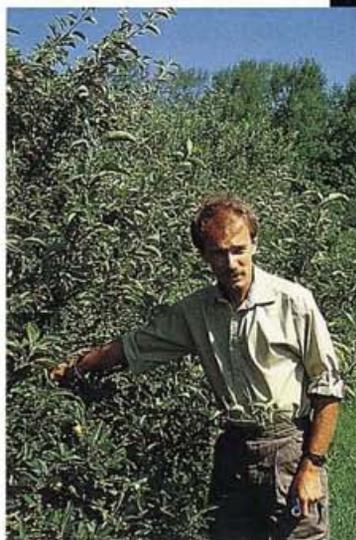
L'échantillonnage nous permet de savoir :

- ▶ si l'organisme nuisible est un ennemi indirect
  - ▷ on pourra alors habituellement en tolérer un faible nombre
- ▶ si l'organisme nuisible est un ennemi direct
  - ▷ des mesures devront alors être prises dès que le seuil de tolérance est dépassé
- ▶ si l'organisme nuisible risque de pouvoir se reproduire très rapidement
  - ▷ il devra alors faire l'objet d'une surveillance constante
- ▶ combien d'ennemis naturels sont présents
  - ▷ quelle est leur efficacité dans la répression des ravageurs?
- ▶ si les mesures de lutte antiparasitaire donnent des résultats;
- ▶ si des changements sont survenus dans la composition des populations d'organismes nuisibles.

Les méthodes d'échantillonnage varient selon le type d'organisme nuisible et son stade de développement. Dans le cas des enrouleuses dans les arbres fruitiers, on utilise des pièges à phéromones pour l'échantillonnage des adultes et on examine les bourgeons terminaux pour vérifier la présence des larves.

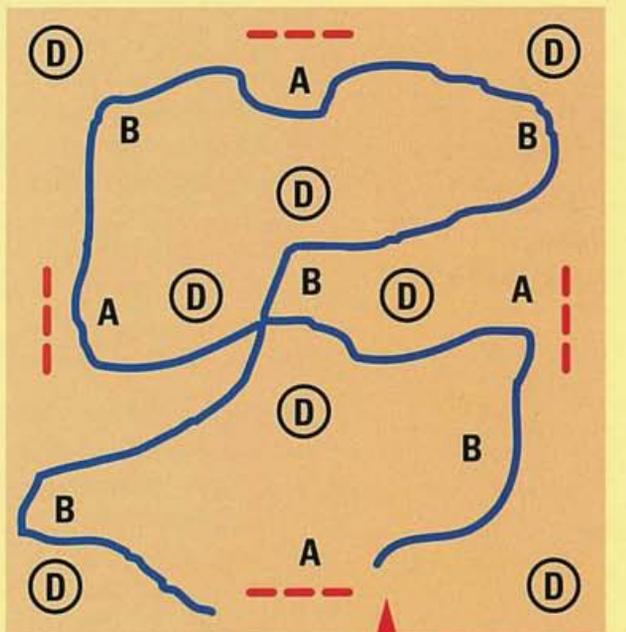
Pour l'échantillonnage des mauvaises herbes dans les cultures comme le soja et le maïs, on utilise parfois 20 parcelles disposées le long d'un tracé en forme de «W». Dans d'autres situations, on procède à dix comptages successifs des mauvaises herbes présentes dans un rang donné.

Il convient de choisir correctement les échantillons de feuilles pour la surveillance des vergers.



Les données de capture des papillons de la chenille à tente dans les pièges à phéromones sont portées sur des graphiques hebdomadaires. Elles fournissent des données sur l'évolution saisonnière des populations du ravageur.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE



↑ Bord du champ

↑ COMMENCER ICI  
Inspection du champ

### Arrêts A :

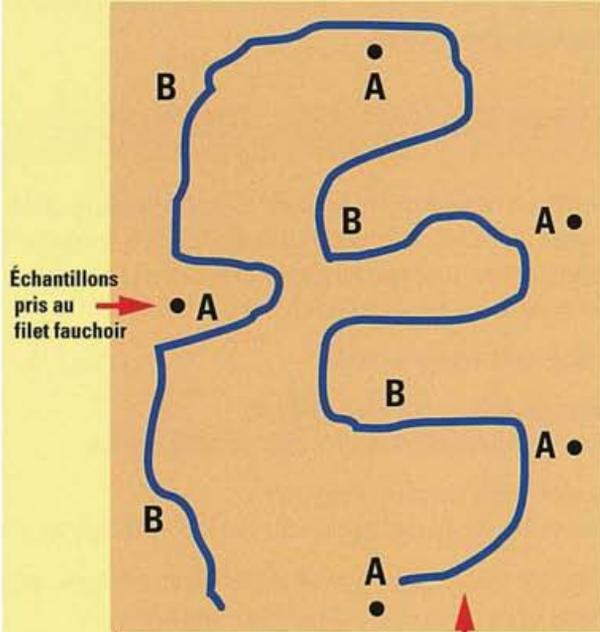
- Comptage aux pièges de syrphes des bulbes
- Échantillons de thrips/ de maladies
- 5 plantes/endroit
- Autres observations

### Arrêts B :

- Échantillons de thrips/ de maladies
- 5 plantes/endroit
- Autres observations

### Arrêts D :

- Sites de dommages des asticots, des ver-gris et des charbons
- 100 plantes/endroit
- 3 fois par saison



Échantillons pris au  
filet fauchoir

↑ Bord du champ

↑ COMMENCER ICI  
Inspection du champ

### Arrêts A :

- Comptage des cicadelles au filet fauchoir
- Comptage des pucerons et des punaises grises
- Observation des maladies/ autres observations
- 6 plantes/endroit

### Arrêts B :

- Comptage des pucerons et des punaises grises
- Observation des maladies/ autres observations
- 6 plantes/endroit

Chaque champ est cartographié et échantillonné par l'inspecteur selon une méthode précise qui dépend du genre de récolte et des ravageurs. La figure de gauche montre le tracé d'inspection d'un champ d'oignons; celle de droite le tracé d'inspection d'un champ de laitue.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

Pour l'échantillonnage des mauvaises herbes dans les cultures comme le soja et le maïs, on utilise parfois 20 parcelles disposées le long d'un tracé en forme de «W». Dans d'autres situations, on procède à dix comptages successifs des mauvaises herbes présentes dans un rang donné. (Voir page 17).

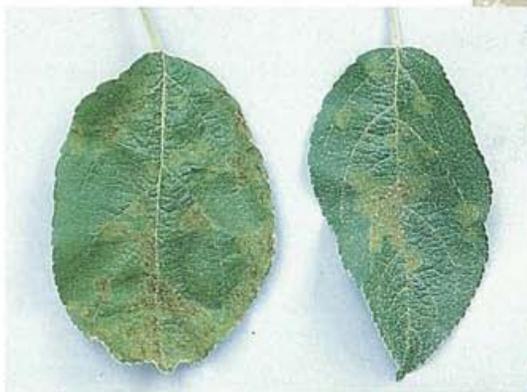
### COMPTAGES À VUE

La méthode des comptages à vue permet d'obtenir une estimation du nombre d'espèces nuisibles et utiles présentes par plante ou par unité de surface. On l'utilise pour les mauvaises herbes, les maladies et les insectes. On a souvent recours à cette méthode pour la surveillance des populations de cicadelles, d'acariens et de doryphores.

On utilise souvent une loupe (grossissement 10 à 16x). Pour les petits insectes et les agents pathogènes, il faudra peut-être utiliser un microscope. Les protocoles d'échantillonnage indiquent souvent le nombre de feuilles à examiner, lorsqu'il s'agit de déterminer le nombre de lésions par feuille ou le nombre d'acariens présents sur chaque feuille.



On peut apercevoir des pucerons sur la face inférieure d'une feuille de rutabaga sans l'aide d'une loupe ni d'un microscope.



Les lésions causées par la tavelure de la pomme sont également visibles à l'œil nu.



Il faut une loupe pour compter les oeufs du tétranyque rouge.



Sur le terrain, on peut utiliser une loupe 10x pour observer les petits insectes.



## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

Il existe divers types de pièges.

### PIÈGES

#### PIÈGES À PHÉROMONES

- Pièges collants munis d'une capsule remplie d'un attractif sexuel synthétique spécifique au ravageur recherché.
- Ces pièges nous renseignent sur le début de la période de vol des mâles, la durée de cette période et le moment où ils sont le plus nombreux.
- Ils peuvent aussi servir à surveiller la propagation d'un ravageur dans une nouvelle région (p. ex., scarabée japonais, spongieuse).

#### PIÈGES COLLANTS

- La couleur varie selon le ravageur recherché; il peut s'agir de panneaux jaunes, oranges, bleus ou blancs, ou de sphères rouges.
- Ils sont enduits d'un adhésif qui retient les insectes prisonniers.

#### PIÈGES À FOSSE

- Il s'agit de tranchées ou de trous servant à la capture des insectes rampants (p. ex., le doryphore de la pomme de terre).

#### PIÈGES À LUMIÈRE NOIRE

- Beaucoup d'insectes sont attirés par la lumière ultraviolette.
- Utiles pour les insectes qui ne sont pas faciles à attirer avec les phéromones (p. ex., papillons du ver-gris).

#### PIÈGES APPÂTÉS

- La plante hôte sert d'appât; il existe également des recettes d'appâts.

#### PIÈGES À SPORES

- Utilisés pour la surveillance des maladies fongiques; permettent l'échantillonnage des spores responsables de l'infection.
- Permettent de déterminer si les spores sont présentes et, dans l'affirmative, si elles sont mures.
- En plus d'examiner les spores, il convient de tenir compte des conditions atmosphériques et du stade de croissance de la récolte pour évaluer les risques d'infection.



Les spores qui provoquent des maladies chez les plantes peuvent être recueillies à l'aide de pièges spéciaux.



Le piège à lumière noire attire les insectes volants de diverses espèces.

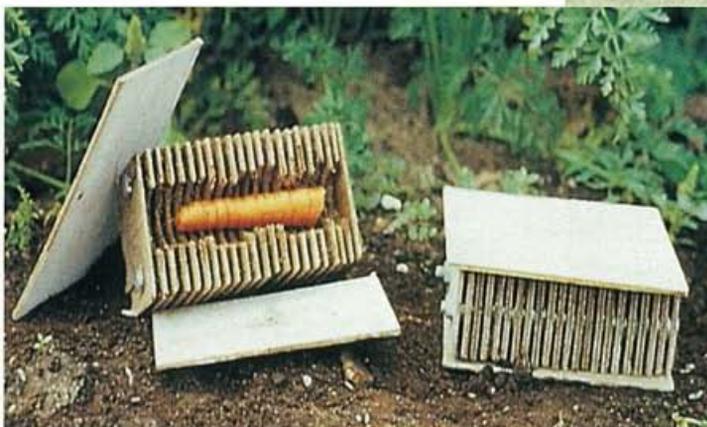


Les papillons de nuit mâles adultes et la tordeuse à bandes obliques peuvent être surveillés à l'aide d'un piège à phéromones. Pour les vergers commerciaux, on se sert de quatre pièges par verger pour surveiller l'activité des insectes adultes.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE



Le papillon mâle de la chenille à tente est attiré par la phéromone diffusée par la cloison caoutchoutée de ce piège.



Un morceau de carotte attire le charançon de la carotte.

### INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DU PIÉGEAGE

Le piégeage permet de surveiller le développement saisonnier du ravageur et de déterminer le moment où la population atteint le seuil d'intervention. Il nous renseigne sur l'activité des ravageurs. Ce genre d'échantillonnage ne donne qu'une idée partielle de l'état de la population visée. Les résultats peuvent en effet varier selon l'emplacement des pièges, l'état des appâts, la concurrence des femelles dans le cas des pièges à phéromones, et la densité des pièges. En général, il convient de faire appel à un spécialiste pour interpréter les résultats du piégeage.



Il existe des pièges collants de diverses couleurs puisque certaines espèces d'insectes préfèrent certaines couleurs. Des pièges collants de couleur orangée attirent la mouche de la carotte. Des pièges collants jaunes attirent la mouche de l'oignon. Des pièges collants bleus attirent les thrips dans les serres.



Les pièges à fosse servent à capturer les doryphores adultes à leur retour dans les champs de pommes de terre, au printemps.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

### FILET FAUCHOIR

Le filet fauchoir sert au prélèvement des insectes dans un couvert végétal. Il permet de déterminer la présence et l'abondance de beaucoup d'insectes qui se dissimulent dans le feuillage comme les cicadelles sur les carottes, le céleri ou la luzerne.

### TOILE D'ÉCHANTILLONNAGE

Il s'agit d'une toile tendue sur un cadre en bois est placée sous les branches d'un arbre que l'on frappe ensuite à l'aide d'un bâton pour en déloger les insectes. La toile est habituellement blanche ou noire pour permettre un comptage rapide des insectes. Ce dispositif sert également à l'échantillonnage des insectes utiles.



**On examine attentivement les insectes récoltés sur la toile après chaque prélèvement, pour les identifier.**



**Un filet fauchoir sert à l'échantillonnage des cicadelles dans un champ de laitue.**

# PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

## APPAREILS DE SURVEILLANCE MÉTÉOROLOGIQUE

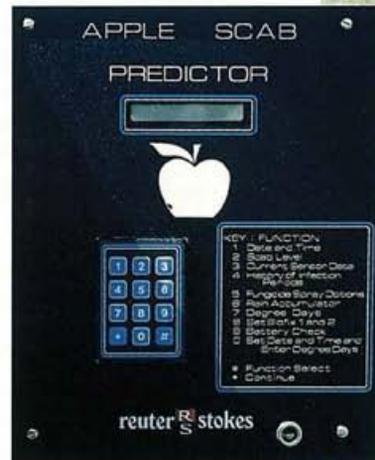
Le développement des insectes, des agents pathogènes, des mauvaises herbes et des plantes cultivées dépend de la température et de l'humidité et varie donc d'une saison à l'autre. Pour déterminer le moment le plus propice pour intervenir, il convient de surveiller de près l'évolution des conditions atmosphériques. Les données météorologiques servent également à l'élaboration de modèles de développement des ravageurs. Elles sont très importantes pour la planification des mesures de lutte contre certaines espèces nuisibles.



Cette station météorologique à pile solaire sert au contrôle des conditions météorologiques dans un champ de légumes.



Les données météorologiques jouent un rôle clé dans la stratégie de lutte intégrée. Cet appareil sert à prévoir les risques de brûlure alternarienne et de mildiou dans les cultures de pommes de terre.



Il existe dans le commerce des appareils de prévision des risques de maladie. Celui-ci mesure le taux d'humectation des feuilles et la température, et nous avertit de l'arrivée de conditions propices à la tavelure des pommes.

## IDENTIFICATION DES ENNEMIS DES CULTURES

La lutte antiparasitaire sera inefficace si elle porte sur la mauvaise espèce. De là l'importance d'une bonne identification. Il peut arriver qu'un problème attribué à une espèce donnée de ravageur soit en fait causé par une carence en matières nutritives, par la pollution atmosphérique ou par le stress dû à d'autres facteurs environnementaux.

Pour bien identifier l'organisme nuisible, il convient de noter trois types d'information :

### À quoi ressemble-t-il?

- L'aspect physique d'un insecte ou d'une mauvaise herbe peut varier selon l'espèce et le stade de développement. Par exemple, une mauvaise herbe peut subir d'importantes transformations entre la germination et l'arrivée à maturité; la chenille est très différente du papillon.



Les racines du plant de maïs de droite ont été dévorées par les chrysomèles. Comparer avec les racines intactes illustrées à gauche.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

### Où se trouve-t-il?

- Lorsqu'on sait où chercher un organisme donné, on peut le surveiller plus facilement.
- La plupart des organismes nuisibles s'attaquent à une partie précise de la plante hôte. Le relevé des dommages peut fournir une bonne indication de leur présence.
- Chaque organisme nuisible possède ses hôtes de prédilection. Cette information peut être utile à l'identification.

### Quand le trouve-t-on?

- Il peut être utile de savoir à quel moment de l'année on risque de rencontrer un stade particulier de développement de l'organisme nuisible.
  - ▷ Cette information peut nous aider à faire un usage optimal du temps et des ressources consacrées à la surveillance. Par exemple, le perce-tige de la pomme de terre et la pyrale du maïs creusent tous les deux des galeries dans les tiges du maïs, mais le premier s'attaque aux plantules tandis que le second ne sévit que plus tard, lorsque les plantes sont parvenues à maturité.
- Pour lutter efficacement contre les mauvaises herbes à l'aide de méthodes culturales, il importe de connaître le moment de leur germination, par exemple, annuelles de printemps ou annuelles d'hiver qui germent à l'automne.
- Pour lutter efficacement contre les ravageurs, il faut bien connaître leur cycle évolutif; voir la section suivante pour en savoir plus.
  - ▷ Si vous trouvez une petite chenille dans un verger de pommes à l'époque de la chute des pétales, vous devriez déjà savoir qu'il ne peut s'agir de la tordeuse à bandes obliques puisque la chenille de cette espèce, à cette époque, serait déjà très grosse.
  - ▷ De la mi-juin à la mi-juillet, les larves de la chrysomèle des racines du maïs creusent des galeries dans les racines et en sectionnent des portions; en août, les adultes se nourrissent des soies du maïs.
  - ▷ Les larves du charançon de la luzerne sont actives de la mi-mai à juin, et leur période d'activité maximale coïncide avec l'apparition des bourgeons floraux de la première récolte.



Pour déceler la présence de la pyrale du maïs, rechercher les trous minuscules laissés dans les feuilles par les chenilles, et les tiges rompues à cause des trous pratiqués par ces chenilles dans les tiges.



Le charançon de la luzerne pond ses oeufs dans des trous pratiqués dans les tiges de la plante.



Un champ de luzerne lourdement endommagé par le charançon de la luzerne.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

### CYCLE ÉVOLUTIF DES ORGANISMES NUISIBLES

La plupart des méthodes de lutte antiparasitaire visent le stade du développement de l'organisme nuisible où ce dernier est le plus vulnérable, d'où l'importance de bien connaître son cycle évolutif. Par exemple, les herbicides de pré-levée ne donnent de bons résultats que si on en fait l'épandage avant la germination des mauvaises herbes, les fongicides pour traitement préventif sont sans effet après le début d'une infection, les pulvérisations contre le doryphore de la pomme de terre sont surtout efficaces contre les jeunes larves, et les pièges à fosse ne sont efficaces que pour les doryphores adultes.

Certaines espèces nuisibles ont besoin de plus d'un hôte pour boucler leur cycle de développement.

Les **hôtes de rechange** peuvent être présents ailleurs sur la ferme, ou dans des endroits adjacents aux cultures. Par exemple, l'épine-vinette est l'hôte de rechange de la rouille de la tige des céréales (blé, avoine, orge et seigle).

Certains ennemis des cultures s'attaquent à un large **éventail d'hôtes** et peuvent survivre sur de nombreuses plantes cultivées. Il importe de bien connaître les hôtes possibles d'une espèce nuisible particulière pour bien planifier la rotation des cultures et la dispositions des parcelles.



Le cycle évolutif du doryphore de la pomme de terre commence par les oeufs, qui éclosent pour donner des larves minuscules.



Les larves grossissent rapidement et dévorent beaucoup de feuilles.



L'adulte est un coléoptère.



Le doryphore peut causer d'importants dégâts dans un champ de pommes de terre.

Les disques de *Sclerotinia sclerotiorum* apparaissent lorsque le sol est humide et frais. Les disques libèrent des spores qui, portées par le vent, infectent les plants de haricots.



L'infection par la bactérie *Sclerotinia* produit une moisissure blanche sur les plants de haricots.

## PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA SURVEILLANCE

On utilise divers types de modèles d'ennemis des cultures en Ontario : le Botcast, le Tomcast, le système Mills révisé de MacHardy-Gadoury, le Simweevil, le Maryblyt, le Blytcast, le Bugwatch et le Downcast.

### UTILISATION DE MODÈLES

Les chercheurs construisent des modèles pour prévoir les effets des conditions du temps sur la croissance des plantes cultivées et le développement des organismes nuisibles. Au lieu de compter sur un calendrier fixe pour prévoir la croissance des cultures, ils tiennent compte de la situation réelle, telle qu'elle existe sur le terrain.

Les modèles peuvent être simples ou complexes; ils sont construits à partir des données de surveillance des espèces nuisibles et de données météorologiques. Ils tiennent compte de la température, de l'humidité et de la pluie, puisque le développement des insectes, des cultures, des mauvaises herbes et des maladies est étroitement lié aux facteurs environnementaux.

Le développement est lié à l'accumulation des unités thermiques de croissance, ou degrés-jours. Un degré-jour correspond à la chaleur reçue par un organisme utile ou nuisible lorsque la température dépasse d'un degré le seuil de température nécessaire à son développement pendant 24 heures. Il en faut un nombre précis pour le parachèvement de chaque stade de développement de l'organisme nuisible.

Un modèle s'appuie d'abord sur un événement facile à observer comme la première capture d'un insecte adulte dans un piège à phéromones. À partir de là, on utilise les unités thermiques pour prédire les événements plus difficiles à détecter comme l'éclosion des oeufs ou le sommet de la période de vol des adultes. Les modèles ne remplacent pas l'échantillonnage, mais ils aident à prévoir à quel moment il sera utile d'échantillonner ou d'intervenir contre l'organisme nuisible.

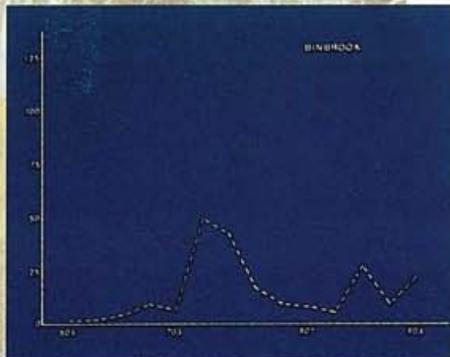
### TENUE DE REGISTRES

Il convient de consigner dans un registre toutes les informations recueillies sur les méthodes de lutte antiparasitaire, les contrôles, les conditions météorologiques, les méthodes culturales et le rendement.

La tenue d'un tel registre est un travail quotidien pendant toute la saison de croissance. Après chaque campagne, on procédera à l'analyse des données recueillies pour déterminer quelles pourraient être les améliorations à apporter à l'avenir.

Voici quelques-uns des avantages de la tenue d'un registre de la lutte intégrée :

- aide à l'évaluation des résultats obtenus;
- aide à la planification des stratégies de lutte antiparasitaire pour la prochaine campagne;
- aide à l'établissement des calendriers d'ensemencement et de récolte;
- résolution des problèmes d'application de produits antiparasitaires et de phytotoxicité;
- cumul de données sur l'utilisation et les coûts des pesticides et des autres méthodes de lutte;
- contribution à l'ensemble des informations utiles pour la prise de décisions en matière de lutte intégrée;
- données sur les récoltes, nécessaires à la planification des exigences quant à la main-d'oeuvre, des besoins de la mise en marché et des besoins en équipements.
- évaluation des possibilités de recours aux agents de lutte biologique.



L'infection par la bactérie *Sclerotinia* produit une moisissure blanche sur les plants de haricots.