

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

La surveillance constitue la première étape du processus de lutte intégrée. La seconde est celle de l'interprétation des données et du choix des stratégies d'intervention les plus appropriées.

On peut se poser les questions suivantes :

Le coût

- Comparaison de la valeur de la récolte et du coût de la solution envisagée.
- Sera-t-il nécessaire d'acheter de nouveaux équipements?

Incidence sur l'environnement, les poissons et la faune

- Existe-t-il un risque d'effets négatifs sur le sol, l'eau, les terres humides ou les zones sensibles?
- Existe-t-il un risque d'effets négatifs sur les organismes naturels comme les invertébrés (insectes), les poissons,

Calendrier

- Les stratégies s'intégreront-elles dans votre horaire de travail?

Taux de réussite

- Les stratégies ont-elles été testées?

Accessibilité des facteurs de production

- Les facteurs de production comme les variétés résistantes, les produits antiparasitaires homologués, les méthodes de rechange mécaniques sont-ils accessibles?

Souplesse

- Votre choix permettra-t-il de résoudre plus d'un problème?

Conséquences à long terme

- Votre choix de mesures antiparasitaires influera-t-il sur votre compétitivité?
- La planification à long terme permettra-t-elle d'éviter ou de retarder la sélection de variétés résistantes aux produits antiparasitaires?
- Les méthodes retenues seront-elles acceptables pour les consommateurs?
- Les méthodes retenues réduiront-elles les risques de dommages à l'environnement ou à la faune?

Nous examinerons maintenant les méthodes de lutte antiparasitaire envisageables dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée. Ces méthodes peuvent être utilisées seules ou en combinaison, selon le type de culture et la combinaison d'espèces nuisibles.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

CHOIX DU SITE

Il convient de choisir un terrain qui présente les qualités les plus propices à la croissance et à la santé des plantes, mais qui favorise en même temps le moins possible les ennemis des cultures.

Voici quelques-uns des facteurs à considérer :

Le type de sol

- Les teneurs en argile, limon, sable et matière organique sont importantes puisque à chaque type de culture correspond un type de sol optimal. Certains ravageurs préfèrent aussi certains types de sol. Par exemple, les nématodes préfèrent les sols sableux.

Le drainage

- Un mauvais drainage peut entraîner des problèmes de pourriture des racines, comme le pourridié phytophthoraéen et le piétin pythien de la luzerne.

L'isolement

- Pour beaucoup de cultures, il est préférable de ne pas être trop près de réservoirs d'organismes nuisibles.

L'exposition et la pente

- La circulation de l'air est importante pour beaucoup de cultures de petits fruits et de vergers puisqu'elle permet de limiter les périodes d'infection.

Les cultures antérieures

- Il convient d'anticiper les problèmes qui pourraient être causés par l'utilisation antérieure du terrain, comme les résidus d'herbicides ou d'organismes nuisibles.
- Beaucoup de maladies comme la flétrissure sont causées par des champignons pathogènes qui vivent dans le sol. Ces organismes nuisibles peuvent s'attaquer à une grande variété de cultures, comme une rotation pommes de terre, tomates, luzerne.



Ce plant de luzerne est infecté par le champignon de la flétrissure verticillienne.



Un verger installé en terrain vallonné bénéficie d'une bonne circulation d'air et est donc moins exposé aux maladies.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

SÉLECTION DES CULTIVARS

On sélectionne les cultivars en fonction de leurs caractéristiques génétiques et de leur aptitude à tolérer la présence d'un ravageur donné. Les semences ou le matériel végétal résistants sont généralement peu coûteux et peuvent remplacer d'autres méthodes coûteuses de lutte antiparasitaire.

Les études qui conduisent à la mise au point d'une nouvelle variété de soja peuvent coûter de 250 000 à 1 million de dollars. Ces dépenses sont recouvrées par la vente des semences, lorsque la nouvelle variété est bien accueillie sur le marché. Dans le cas des plantes de grandes cultures, elles peuvent ainsi être réparties sur de grandes superficies de production, ce qui n'est pas le cas pour les variétés horticoles dont la production ne requiert que des superficies relativement réduites. Le coût à l'unité des nouvelles variétés végétales est donc très élevé.

La sélection des cultivars connaît un succès remarquable dans le cas du maïs. On a choisi des plantes à tiges résistantes qui tolèrent mieux les dégâts causés par la pyrale du maïs.

Cependant, il existe certaines difficultés. Par exemple, la variété doit être commercialisable; les pommes résistantes à la tavelure n'ont jamais percé sur le marché. D'autre part, les ravageurs peuvent faire échec à la résistance des végétaux. Malgré la création de variétés d'avoine résistantes à la rouille, celle-ci a recommencé à faire ravage deux ans plus tard. Dans ce cas, le changement génétique obtenu n'était pas assez important, compte tenu de l'existence d'un vaste réservoir d'hôtes de rechange dans les zones adjacentes. En outre, il existe de nombreuses souches différentes de rouille.

**1995
ONTARIO**

**FORAGE CROP
VARIETY
PERFORMANCE**

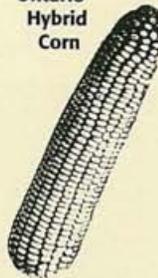


"PLANTES
FOURRAGÈRES"
COMPORTEMENT
DES CULTIVARS
RECOMMANDÉS

Les résultats les plus récents des essais ontariens de rendement des variétés fourragères peuvent servir à choisir les variétés résistantes aux maladies.

**1995
REPORT**

**Ontario
Hybrid
Corn**



**Performance
Trials**

CONDUCTED
BY THE
ONTARIO CORN COMMITTEE

Les résultats des essais ontariens de rendement du maïs hybride peuvent servir à identifier les variétés les plus résistantes à la pyrale, en examinant le pourcentage de tiges rompues.

**1995
REPORT**

**Ontario Soybean
Variety Trials**



Conducted in 1992 - 94
by the
Ontario Oil & Protein
Seed Crop Committee



Le rapport sur les essais ontariens des variétés de soja peut servir au choix des variétés les plus résistantes au mildiou du pied.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

ROTATION DES CULTURES

Dans un contexte de lutte intégrée, on peut avoir recours à la rotation des cultures afin de réaliser des objectifs précis de réduction des habitats et des sources d'aliments des organismes nuisibles, et d'amélioration des sols. La rotation des cultures sera profitable à certaines conditions :

- l'existence d'une culture de rechange commercialisable;
- l'existence de superficies cultivables suffisantes;
- le recours à une variété de rechange dont les ennemis sont différents et qui ne deviendra pas une source de nourriture pour les ravageurs déjà présents;
- le caractère sédentaire des ravageurs visés (pas de risque qu'ils puissent venir de loin en volant).

En Ontario, on a réduit de moitié l'utilisation d'insecticides pour la répression de la chrysomèle des racines du maïs depuis 1986 grâce à la rotation des cultures. La chrysomèle adulte pond ses oeufs à l'automne. Si on remplace le maïs par du blé ou du soja l'année suivante, l'insecte sera privé de nourriture à l'éclosion, au printemps suivant.

Le soja a également remporté une victoire. Le nématode à kyste du soja se propage en Ontario depuis 1987. Une rotation sur cinq ou six ans fondée sur des variétés de soja non hôtes ou résistantes a entraîné une réduction des populations du ravageur dans les champs infestés.

La rotation des cultures a des limites. Les producteurs de légumes, par exemple, ne disposent généralement pas de superficies de terres suffisantes pour réaliser des rotations sur plusieurs années. De plus, certaines cultures vivaces comme les arbres fruitiers sont conservées pour des périodes atteignant jusqu'à 20 ans. Le bas prix de cultures telles que le blé d'hiver les rend peu profitables dans les rotations traditionnelles maïs-blé-soja.



Un champ de maïs en santé, résultat de la rotation et du choix des meilleures variétés.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

ASSAINISSEMENT

On peut lutter contre les ennemis des cultures en éliminant les produits ou les endroits où ils vivent et se reproduisent. L'assainissement peut aussi comprendre l'achat de semences saines (accompagnées d'un certificat phytosanitaire) et l'élimination des déchets de culture contaminés provenant des récoltes antérieures. L'utilisation de matériel de reproduction infecté peut conduire à de nombreuses maladies bactériennes.

L'assainissement peut comporter de nombreux avantages. Dans la région de Bradford Marsh, les oignons de rebut sont transportés dans des exploitations des hautes terres, où ils sont épandus au lieu d'être jetés dans des décharges.

En nettoyant les installations d'entreposage et de manutention, les producteurs de pommes de terre de semence peuvent éviter la contamination par des organismes pathogènes qui pourraient être présents sur les surfaces ou dans les déchets. Pour lutter contre la bactérie de la pourriture annulaire, qui peut vivre pendant deux à cinq ans sur les surfaces sèches et même survivre au gel, il convient de recourir au lavage sous pression et à la désinfection des surfaces.

Les agriculteurs qui entreposent des céréales à la ferme peuvent réussir à exclure les ravageurs et à prévenir leur réapparition en nettoyant les entrepôts à l'aspirateur et en éliminant toutes les voies d'entrée des insectes nuisibles.



Si les oignons de rebut sont empilés près des champs, ils peuvent devenir une source de maladies et d'insectes nuisibles pour la prochaine récolte.



Le fumier entassé à l'extérieur pour une période prolongée peut devenir un lieu de reproduction de choix pour les mouches.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

LUTTE BIOLOGIQUE

Grâce aux ennemis naturels - prédateurs, parasites et agents pathogènes - on peut maintenir les populations d'organismes nuisibles en deçà des seuils d'intervention. Il existe deux approches :

La création de conditions favorables aux ennemis naturels

- Utiliser des pesticides sélectifs qui épargnent les espèces utiles tout en détruisant les espèces nuisibles.
- Tenir compte du cycle évolutif des espèces utiles - établir les calendriers des pulvérisations, du travail du sol, de la tonte et de la récolte qui permettront au plus grand nombre d'organismes utiles de survivre.
- Maintenir une source adéquate de nourriture pour les espèces utiles en évitant d'éliminer complètement les ravageurs dont elles dépendent.
- Faire preuve de patience en laissant aux espèces utiles jusqu'à deux années pour s'implanter après l'élimination des pesticides à large spectre d'efficacité des programmes de pulvérisation.
- Réaliser des inventaires périodiques des espèces utiles pour déterminer leurs populations par rapport à celles des ravageurs et savoir reconnaître les effets, sur ces populations, des diverses opérations culturales.

Les lâchers d'ennemis naturels

- Méthode classique – introduction d'espèces utiles provenant du milieu d'origine du ravageur (p. ex., charançon de la luzerne et mineuse virgule en Ontario).
- Lâchers massifs – effectués périodiquement pour rétablir un équilibre qui n'a pu être maintenu dans les conditions naturelles (p. ex., dans les cultures de tomates de serre, lâchers de la guêpe parasite *Encarsia formosa* pour la lutte contre l'aleurode à chaque nouvelle culture).



L'aleurode, un des ravageurs les plus redoutés de la tomate de serre.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

ÉTUDE DE CAS

Amblyseius fallacis pour la lutte contre les acariens dans les vergers ontariens.

Problème

Les populations d'acariens sont normalement tenues en échec par les prédateurs, mais l'utilisation d'insecticides à large spectre d'efficacité pour la lutte contre les organismes nuisibles détruit aussi souvent ces prédateurs. On peut alors assister à une croissance extrêmement rapide des populations d'acariens.

Solution

Rétablissement des populations de prédateurs. Il a fallu pour cela :

- que les producteurs prennent conscience du problème et qu'ils utilisent des pulvérisations de pyréthroïdes moins nombreuses et mieux ciblées;
- que l'on réalise des élevages de *A. fallacis* capables de résister aux organophosphates;
- que les prédateurs soient lancés sur le marché des produits antiparasitaires pour le rétablissement des populations naturelles, en 1993;
- que les prédateurs soient lancés sur le marché des produits antiparasitaires pour le rétablissement des populations naturelles, en 1993.

NUTRITION ET BESOINS EN EAU

En règle générale, les plantes et les animaux en santé résistent mieux aux attaques de leurs ennemis et tolèrent des seuils d'intervention plus élevés. En outre, il faut savoir que certains troubles nutritionnels et d'autres sources de stress peuvent produire des symptômes semblables à ceux d'une attaque par des ravageurs. Il faut s'assurer que le diagnostic est correct.

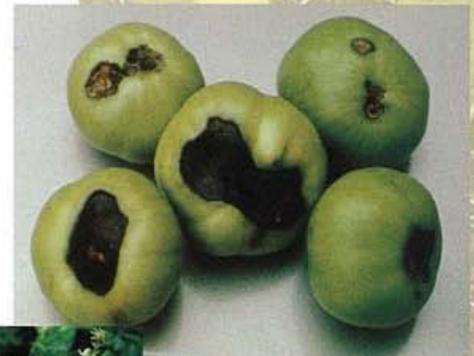
Un abus d'engrais peut avantager certains ravageurs. Par exemple, un excédent d'azote favorise la formation de bourgeons latéraux et les infestations de pucerons sur les pommes et de psylles sur les poires. Il peut également favoriser le développement de certaines maladies comme la moisissure grise à *Botrytis* sur les fraises.

Prélever régulièrement des échantillons de sol et de feuilles pour contrôler la teneur en matières nutritives, et bien surveiller les besoins en eau des cultures.

On peut confondre la carence en éléments nutritifs, comme le magnésium, avec les dommages causés par la cicadelle ou d'autres insectes.



L'acarien prédateur *Amblyseius fallacis* se promène sur la face inférieure d'une feuille de pommier, où ces acariens nuisibles s'accumulent.



La pourriture apicale de la tomate ressemble à une maladie, mais elle est causée par un déséquilibre en calcium.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

ÉLIMINATION

MALADIES

L'élimination physique des parties infectées, comme le nodule noir du prunier et la brûlure bactérienne du poirier, ainsi que des hôtes de rechange présents dans les vaines clôtures peut faciliter la lutte contre les maladies sans l'aide de produits chimiques.

Un programme adéquat d'élagage, d'espacement des arbres et de treillages dans certaines cultures peut protéger ces dernières contre l'infection en favorisant une bonne circulation de l'air.

MAUVAISES HERBES

L'élimination des mauvaises herbes par le travail du sol peut remplacer l'épandage d'herbicides. Il convient toutefois dans ce cas de tenir compte du coût du carburant, de l'utilisation des machines et du temps requis pour cette opération, ainsi que des risques d'érosion et de dégradation du sol.

La décision de recourir au binage ou au sarclage manuel dépendra de la disponibilité de la main-d'œuvre, de la valeur de la récolte et du temps nécessaire à l'opération.

Le paillage permet de détruire les mauvaises herbes, d'empêcher leur germination et de préserver l'humidité du sol. La tonte peut jouer un rôle important dans la gestion des pâturages en évitant l'implantation de plantes vivaces indésirables.



Un entretien adéquat des vignes réduit la fréquence des maladies.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

INSECTES

L'élimination physique des insectes se pratique à petite échelle dans les jardins familiaux, et à grande échelle chez certains producteurs commerciaux ontariens de pommes de terre. On utilise le désherbage par le feu dans certaines cultures infestées par des populations de doryphores résistants aux produits chimiques. Des fossés munis d'un revêtement de plastique sont aménagés autour des champs de pommes de terre pour barrer la route aux doryphores, au printemps. Ces méthodes coûteuses et complexes sont utilisées en dernier recours.



Cette rouille passe une partie de son cycle évolutif sur le thuya, où elle produit ces téléospores oranges.



La maladie infecte le feuillage du pommier et produit des lésions caractéristiques.



La rouille s'attaque également aux fruits.



La punaise terne s'attaque à de nombreuses espèces, et d'arbres fruitiers; c'est un ravageur opportuniste.



Le tétranyque à deux points s'attaque à de nombreuses espèces, des arbres fruitiers jusqu'au soja.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

CALENDRIERS D'ENSEMENCEMENT ET DE RÉCOLTE

On peut modifier les dates d'ensemencement et de récolte pour éviter certains ravageurs. Toutefois, cette méthode n'est valable que pour certaines combinaisons précises d'organismes nuisibles et de cultures.

Plantation tardive

- On peut éviter les générations hâtives de ravageurs en plantant à une date plus tardive.
- Difficulté : en plantant plus tard, on court le risque d'avoir des problèmes d'humidité du sol, une mauvaise germination des rendements moins élevés, et de manquer de degrés-jours pour le mûrissement de la récolte.

Plantation hâtive

- Les variétés résistantes de maïs sont plantées plus tôt afin d'échapper aux attaques de la seconde génération de pyrales dans le sud de l'Ontario.

Récolte hâtive

- On pratique la récolte hâtive de la luzerne afin d'éviter les dégâts causés par la mineuse et le charançon de la luzerne. Par surcroît, la luzerne récoltée plus tôt a une teneur plus élevée en protéines digestibles par le bétail.
- Difficulté : une récolte plus hâtive peut donner des rendements inférieurs, une moins bonne conservation et un produit immature de moindre valeur commerciale.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE



Un rang de pommes de terre sert de piège à doryphores dans un champ de tomates. Ici, avant la pulvérisation.



Ce rang de culture-piège a été pulvérisé pour détruire les doryphores de la pomme de terre.

CULTURES-PIÈGES

Les cultures-pièges éloignent les ravageurs des cultures principales. Elles peuvent être établies en périphérie, ou incorporées dans la culture commerciale. En voici quelques exemples :

Doryphore de la pomme de terre dans les tomates de transformation

- Le doryphore préfère la pomme de terre à la tomate. Il s'agit donc de planter des pommes de terre dans les champs de tomates et de les pulvériser ou de les brûler ensuite, lorsqu'ils deviennent infestés. On peut ainsi réduire la superficie à traiter.

Altises dans les choux

- La moutarde indienne (variété *crispafolia*) est plantée à la périphérie des champs de brocoli et le long des allées. On a ainsi pu éliminer complètement les pulvérisations contre l'altise, qui sont passées de quatre à zéro en 1994.

Les cultures-pièges n'ont pas que des avantages. Elles prennent de l'espace, utilisent des matières nutritives et ne donneront pas des résultats satisfaisants si l'infestation est trop grave. Par exemple, les doryphores, s'ils sont suffisamment nombreux, dévoreront tous les plants de pommes de terre pour s'attaquer ensuite aux tomates.

Les producteurs doivent être en mesure de gérer les cultures-pièges et les cultures commerciales. Les cultures-pièges ne devraient pas devenir des mauvaises herbes; elles doivent être peu coûteuses et faciles à obtenir.



La moutarde indienne a servi de culture-piège; on voit les dommages causés par les altises.



Les altises s'attaquent au rang de moutarde, à droite, et ignorent le rang de crucifères à gauche.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

HOMOLOGATION ET SÉLECTION DES PESTICIDES



En Ontario, plus de 53 000 producteurs sont titulaires d'un certificat de manipulation et d'application sécuritaires des pesticides. Le Cours sur l'emploi sécuritaire des pesticides par l'agriculteur, lancé en 1988, est devenu obligatoire en 1991.

Un pesticide est un produit chimique, d'origine synthétique ou naturelle, qui a la propriété de tuer les ennemis des cultures, qu'il s'agisse de mauvaises herbes, d'insectes, d'agents pathogènes, de nématodes ou de rongeurs. Le gouvernement du Canada a inclus dans sa définition des pesticides les catégories de produits suivantes : insecticides, fongicides, herbicides, rodenticides, acaricides, régulateurs de croissance des plantes et fumigants. Il n'existe actuellement aucun protocole défini pour les nouveaux types de produits antiparasitaires comme les organismes utiles et les produits de la biotechnologie.

Avant de pouvoir être vendus au Canada, les produits antiparasitaires doivent être homologués par le gouvernement fédéral. Le processus peut prendre jusqu'à dix ans et coûter entre 50 et 100 millions de dollars pour un nouveau produit chimique.

Dans certaines provinces, les données de l'homologation font l'objet d'un nouvel examen, et les pesticides sont classés en catégories selon les types d'utilisateurs autorisés à les acheter et à s'en servir. En Ontario, les producteurs agricoles doivent suivre le Cours sur l'emploi sécuritaire des pesticides à l'issue duquel ils reçoivent un certificat. Les vendeurs doivent aussi suivre un cours. Il doit y avoir un employé du vendeur, qui a réussi de Cours sur l'emploi sécuritaire des pesticides, à tous les points de vente pendant les heures d'ouverture.

Le transport et la distribution des pesticides sont fortement réglementés.

Santé Canada détermine des limites maximales de résidus de pesticides sur les récoltes et mène des tests sur la teneur en résidus de nos aliments. Les récoltes dont la teneur en résidus dépasse la limite permise peuvent être saisies; ces produits sont interdits de vente.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR LA LUTTE INTÉGRÉE

SÉLECTION

Avant d'utiliser un produit antiparasitaire, il convient de s'assurer :

- ▶ qu'il sera efficace contre le ravageur visé;
- ▶ qu'il est homologué pour l'usage auquel on le destine dans la région;
- ▶ qu'il est compatible avec le calendrier de production, les prévisions relatives aux coûts de la main-d'oeuvre et les dates prévues de la récolte;
- ▶ qu'il n'est pas trop nocif pour les espèces utiles ainsi que pour les poissons et la faune non visés;
 - ▷ il faut connaître ses effets sur les organismes non visés, comme ceux qui vivent dans les milieux sensibles tels que les étangs ou les cours d'eau (poissons et faune) et autour des bâtiments (humains, animaux de compagnie et bétail);
- ▶ qu'il présente le moins de risques possibles pour l'applicateur (p. ex., sachets solubles, faible toxicité pour les mammifères);
- ▶ qu'il présente le moins de risques possibles pour l'environnement (p. ex., qu'il présente peu de risque de pollution de l'eau souterraine, qu'il ne persiste pas dans le sol);
- ▶ qu'il peut être utilisé en alternance avec d'autres méthodes de lutte pour éviter la sélection de variétés résistantes;
- ▶ qu'il ne favorisera pas le développement de ravageurs secondaires;
- ▶ qu'il ne menacera pas, par sa rémanence, les cultures ultérieures ni l'environnement;
- ▶ qu'il est abordable – certains produits compatibles avec les méthodes de lutte intégrée sont plus coûteux que les produits classiques;
- ▶ que l'on sait s'il sera utilisé pour des applications généralisées, ponctuelles ou en périphérie des cultures;
- ▶ que l'on connaît le meilleur moment de l'utiliser – chaque ravageur passe par des périodes de son cycle évolutif où il est plus vulnérable aux produits antiparasitaires.

