LA CÉCIDOMYIE DU CHOU-FLEUR : PRÉVENTION ET LUTTE

Pour toute information concernant la biologie, le cycle de vie et les dommages causés par la cécidomyie du chou-fleur, référez-vous au bulletin d'information N° 2.

Depuis 2003, la cécidomyie du chou-fleur (*Contarinia nasturtii* Kieffer) (*Diptera*: *Cecidomyiidae*) constitue un redoutable ravageur des crucifères au Québec, principalement dans les crucifères-feuilles (Abram *et al*., 2012). Depuis son arrivée, ce ravageur s'est répandu sur l'ensemble du territoire québécois, causant d'importantes pertes de rendement. Malgré l'application d'insecticides homologués, la cécidomyie du chou-fleur demeure difficile à contrôler dans les zones infestées (Lafontaine *et al*., 2012). Toutefois, certaines stratégies de prévention et de lutte peuvent vous aider à minimiser l'impact de cet insecte sur vos cultures de crucifères. Ce bulletin vise donc à vous informer de ces stratégies.

Prévention

Dépistage

Le dépistage de vos crucifères constitue le moyen le plus efficace pour prévenir les dégâts en cours de saison. À chaque année depuis 2006, le Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL) coordonne le réseau de veille de la cécidomyie du chou-fleur mis en place dans différentes régions du Québec. Pour avoir une idée des tendances de l'évolution de la cécidomyie du chou-fleur dans la province, abonnez-vous aux avertissements phytosanitaires du RAP crucifères qui sont publiés de façon hebdomadaire pendant la saison de production.

Étant donné que la cécidomyie du chou-fleur est imprévisible, c'est-à-dire que les facteurs déclenchant l'émergence en début de saison des adultes de la génération hivernante n'ont pas encore été clairement identifiés, il est essentiel de mettre en place les pièges dès l'implantation des crucifères au champ ou en serres. En fait, des pièges à phéromone spécifique à ce ravageur ont été développés[1] pour attirer la cécidomyie du chou-fleur mâle. Le type de piège préconisé par l'équipe du RAP crucifères est le « Delta Tetra ». Comme la répartition de l'insecte est très hétérogène d'un champ à l'autre, et même parfois au sein d'un même champ, nous préconisons le piégeage dans tous les champs.

[1] Les phéromones ont été développées par la compagnie suisse Andermatt biocontrol et sont en vente au Québec chez Distributions Solida.

Matériel de piégeage requis

Le piège à cécidomyie du chou-fleur est composé de :

- Un piège triangulaire cartonné de type « Delta tetra » de couleur blanche à l'extérieur (côté ciré) et beige à l'intérieur (figures 1 et 2).
- Une phéromone permettant d'attirer les mâles adultes dans le piège. La phéromone doit être fixée à l'intérieur du piège en l'agrafant dans le faîte de celui-ci (figures 1 et 2). Pour assurer une bonne attractivité, **la phéromone doit être changée toutes les 5 semaines** et être **conservée au congélateur** (dans la mesure du possible, sinon réfrigérée) jusqu'au moment de l'utiliser. **Attention!** Il est important de ne pas toucher la petite capsule en plastique avec vos doigts afin de ne pas contaminer l'attractif et de conserver toute son efficacité.
- Une plaquette engluée amovible à installer au fond du piège. Cette plaquette collante permet de capturer les mâles de la cécidomyie du chou-fleur qui sont attirés par la phéromone. Pour la maintenir en place dans le piège, il est recommandé de la fixer avec des trombones aux deux ouvertures du piège. **La plaquette collante doit être changée 2 fois par semaine** pour dénombrer les cécidomyies du chou-fleur. Lorsque vous installez la plaquette collante, **conservez le papier ciré**. Il vous sera fort utile pour conserver la plaquette en bon état lors de son changement. **Attention de bien coller le côté ciré du papier sur la plaquette!** Sinon vous aurez beaucoup de difficulté à identifier les spécimens. Bien que la phéromone soit spécifique à l'espèce, il est fréquent d'observer d'autres insectes qui se sont collés sur la plaquette par hasard. Vous aurez donc à distinguer la cécidomyie du chou-fleur des autres insectes (dont parfois d'autres espèces de cécidomyies). À noter que pour bien identifier la cécidomyie du chou-fleur, un binoculaire offrant un fort grossissement est nécessaire.
- Chaque piège est attaché à un fil métallique permettant de le fixer à une vis sur un piquet de bois (environ 45 cm de long) qui sera enfoncé dans le sol (figure 3) à l'aide d'une masse. Avant d'attacher le fil métallique au piège cartonné, il est recommandé d'ajouter une bande de ruban adhésif de type « Duck Tape » pour renforcer le piège.

Figure 1 : Matériel requis pour l'installation du piège à phéromone spécifique à la cécidomyie du chou-fleur

En bref, pour installer le piège à phéromone, vous aurez besoin de :

- **1 piège** de type « Delta tetra ».
- **1 phéromone** spécifique à la cécidomyie du chou-fleur.
- **1 plaquette collante** (n'oubliez pas de conserver le papier ciré).
- **2 trombones** (pour fixer la plaquette collante dans le piège).
- **1 agrafeuse** pour monter le piège et agrafer la phéromone dans le faîte.
- **1 rouleau de ruban adhésif** de type « Duck Tape » (pour renforcer le faîte du piège).
- **1 fil métallique** (pour attacher le piège au piquet de bois).
- **1 piquet de bois** (environ 45 cm de longueur) et 1 longue vis fixée sur le piquet.
- **1 masse** pour enfoncer le piquet de bois dans le sol.
- **1 drapeau de marquage** pour identifier le piège au champ.

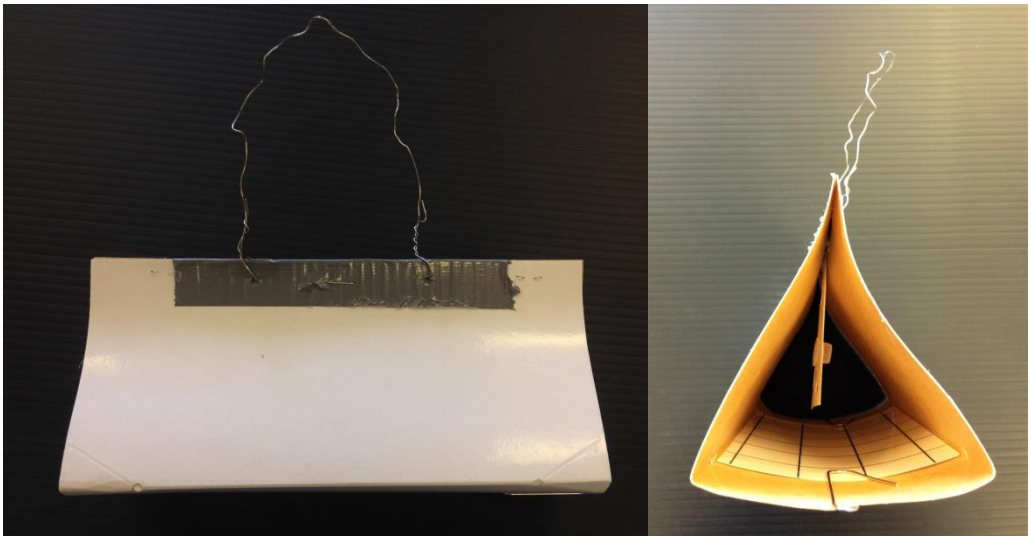

Figure 2 : À gauche, vue de face du piège *Delta tetra* une fois monté; à droite, vue de l'ouverture du piège avec la phéromone agrafée dans le faîte et la plaquette collante fixée au fond avec deux trombones

Figure 3 : Installation du piège sur un piquet de bois, à l'aide d'un fil métallique et d'une vis

Installation du piège au champ

- En général, il est recommandé d'installer au moins 3 pièges/champ afin de bien couvrir la superficie cultivée en crucifères, d'autant plus que la répartition de l'insecte est très hétérogène. Considérez les zones infestées par la cécidomyie du chou-fleur l'année précédente pour l'installation des pièges puisqu'elle risque d'émerger de ces zones pour se diriger dans les plantations de crucifères. Il peut être intéressant de mettre un piège au centre du champ et un autre près d'une zone plus protégée du vent (près d'un boisé ou d'une haie brise-vent par exemple) afin de dépister l'insecte dans différents milieux.
- Si la culture est protégée par un filet anti-insectes, installez le piège à l'extérieur du filet pour éviter d'avoir à retirer le filet chaque semaine et ainsi laisser entrer les ravageurs sous le filet.
- Pour optimiser les captures, installez le piège de sorte que le fond soit à 10 cm au-dessus du sol*, sur le rang, entre deux plants. À l'aide d'une masse, enfoncez le piquet de bois jusqu'à ce que le piège soit à la hauteur désirée (10 cm). N'oubliez pas d'identifier l'emplacement de vos pièges au champ à l'aide d'un drapeau de marquage assez haut pour dépasser la culture afin d'éviter de les perdre de vue en cours de saison.

**Un récent projet, réalisé par l'équipe du CIEL dans le cadre des activités du RAP crucifères, a permis de déterminer la hauteur optimale pour installer le piège à phéromone spécifique à la cécidomyie du chou-fleur au champ. Auparavant, il était recommandé d'installer les pièges au-dessus de la canopée de la culture pour suivre la croissance des plants. Toutefois, cette méthode ne s'est pas avérée optimale lors de l'essai. Différentes hauteurs et couleurs de pièges ont été mises à l'essai afin d'optimiser les niveaux de captures de cécidomyie du chou-fleur dans les pièges à phéromone. Étant donné l'effet attractif de la phéromone, la couleur du piège n'a pas influencé le niveau de captures. Toutefois, en installant les pièges à 10 cm au-dessus du sol (sur le rang, entre deux plants), les captures étaient significativement plus élevées que lorsqu'ils étaient placés au-dessus de la canopée. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par l'équipe qui a développé la phéromone (Hillbur* et al*., 2005). Ceux-ci ont également remarqué que les captures étaient plus importantes dans les pièges installés près du sol. Puisque la femelle pond ses œufs près des tissus en développement, où les larves se nourrissent et se développent, il est probable que l'installation du piège à 10 cm au-dessus du sol constitue un endroit propice pour capturer la cécidomyie du chou-fleur. En effet, à cette hauteur, l'ouverture du piège se situait près du point de croissance des brocolis et des choux-fleurs, une fois que les plants étaient bien développés (figure 4).*

Figure 4 : Piège installé de façon à ce que le fond soit à 10 cm au-dessus du sol, entre deux plants sur le rang

Identification des spécimens

Certaines caractéristiques spécifiques à la cécidomyie du chou-fleur permettent de l'identifier sur les plaquettes collantes fixées dans les pièges. Les antennes du mâle sont constituées de 24 nodules sphériques, égaux et équidistants. Également, la nervure secondaire des ailes est droite et effacée à l'extrémité, mais cette caractéristique n'est pas unique à la cécidomyie du chou-fleur. Pour bien identifier la cécidomyie du chou-fleur, consultez le bulletin d'information N° 2. Étant donné la petite taille de l'insecte, il n'est pas possible de faire l'identification à l'œil nu ou à l'aide d'une loupe de faible grossissement (ex. : 10x). L'usage d'un binoculaire est donc fortement recommandé.

Emplacement des pièges

Les 3 pièges à phéromones doivent être installés dès l'implantation des crucifères. Ces pièges doivent être installés de manière à couvrir l'ensemble du champ (en bordure et au centre du champ). Privilégiez les secteurs à proximité des zones infestées l'année précédente (par exemple, un champ voisin). En installant le fond du piège à 10 cm au-dessus du sol, il n'est pas nécessaire de retirer les pièges du champ lors des opérations culturales puisqu'ils ne seront pas touchés par la machinerie agricole.

Durée du dépistage à l'aide de pièges à phéromone

La période de dépistage à l'aide des pièges à phéromone devrait s'étendre de l'implantation de la culture jusqu'à la récolte, puisque les dommages causés par la cécidomyie du chou-fleur peuvent également être observés sur les inflorescences et dans les pommes commençant à se former. Pour les cultures semées directement au champ, il est possible d'attendre la levée de la culture avant d'installer les pièges. Comme la phéromone doit être changée toutes les 5 semaines, il faut prévoir l'achat de phéromones nécessaires pour toute la saison. Pour chaque phéromone, il faut donc compter 10 plaquettes collantes, considérant qu'elles seront changées 2 fois par semaine. Les pièges étant faits de carton ciré, il est possible de conserver les mêmes tout au long de la saison. Toutefois, il peut arriver que ceux-ci soient endommagés par la pluie, l'eau d'irrigation, le vent, la machinerie agricole, etc. Prévoyez donc quelques pièges « Delta tetra » supplémentaires en cas de bris.

Fréquence du dépistage

Le dépistage doit être effectué 2 fois par semaine (par exemple, le lundi et le jeudi). Comme la vie de l'adulte est très courte (1 à 4 jours), l'accouplement des adultes et la ponte se font donc rapidement après l'émergence des adultes. Afin de suivre l'évolution de l'insecte au cours de la saison, nous vous conseillons de tenir un registre des captures et des interventions afin de bien protéger les cultures.

Crucifères ciblées par le dépistage à l'aide des pièges à phéromone

Le dépistage peut se faire dans toutes les crucifères cultivées, qu'elles soient semées ou plantées. Rappelez-vous que les larves de la cécidomyie du chou-fleur raffolent des points de croissance en développement. La cécidomyie du chou-fleur s'attaque à toutes les crucifères, incluant le canola, les mauvaises herbes et les engrais verts de la famille des crucifères comme la moutarde.

La rotation : une pratique incontournable

Afin de diminuer les populations de cécidomyie du chou-fleur, il est recommandé de faire des **rotations d'au moins 4 ans sans cultures de crucifères**, ce qui vous permet également de vous protéger de maladies comme la hernie des crucifères. Évitez de cultiver des crucifères dans des champs adjacents aux champs infestés de cécidomyies du chou-fleur au cours des 3 années antérieures. Étant donné que la cécidomyie du chou-fleur peut affecter toutes les crucifères, il faut bannir du plan de rotation le canola et les engrais verts de la famille des crucifères tels que le radis huileux et la moutarde.

Détruire les mauvaises herbes

Toujours pour des raisons de prévention, il est **très important** de détruire les mauvaises herbes de la famille des crucifères : radis sauvage, moutarde des champs et des oiseaux, bourse-à-pasteur, barbarée vulgaire, tabouret des champs, vélar fausse giroflée et lépidie densiflore. Ces mauvaises herbes constituent des plantes-hôtes potentielles pour la cécidomyie du chou-fleur. Il ne faut pas oublier qu'une femelle peut pondre près de 100 œufs pendant sa courte vie (1 à 4 jours). La ponte sur ces mauvaises herbes risque donc d'augmenter le niveau d'infestation au champ.

Pour en savoir davantage sur les mauvaises herbes en milieu agricole, consultez le guide d'identification du MAPAQ, aussi disponible en format papier.

Déchiquetage des résidus laissés au champ

Les résidus de crucifères laissés au champ devraient être déchiquetés et enfouis dès la fin de la récolte. En fait, dans les champs infestés, il est possible d'observer des larves qui survivent sur les résidus de culture non déchiquetés.

Circulation dans les champs et nettoyage de l'équipement et de la machinerie

Commencez les travaux culturaux dans les champs sains, exempts de cécidomyie du chou-fleur. En utilisant les pièges à phéromone, vous serez en mesure de déterminer les niveaux d'infestation dans chacun vos champs. Dans cet ordre d'idées, terminez toujours les travaux culturaux dans les parcelles infestées par la cécidomyie du chou-fleur. Nettoyez adéquatement la machinerie utilisée dans les champs de crucifères infestés de cécidomyie du chou-fleur avant de circuler dans un champ non infesté. La terre adhérant à la machinerie et les résidus de cultures peuvent contenir des œufs, des larves et/ou des pupes de cécidomyie du chou-fleur qui risquent de contaminer de nouveaux champs. Pour les mêmes raisons, n'oubliez pas de nettoyer l'équipement et les chaussures ayant circulé dans les zones infestées.

Labour profond

Dans le bulletin d'information publié en 2004, il était recommandé de pratiquer un labour profond pour enfouir les larves et les pupes de ce ravageur. Comme il est fortement recommandé aux producteurs maraîchers de faire des rotations d'au moins quatre ans et que la diapause peut s'échelonner sur une période d'environ deux ans, un tel travail du sol pourrait permettre de protéger les cultures de crucifères des émergences provenant du sol. Toutefois, une récente étude portant sur l'impact de différents travaux de sol sur l'émergence des populations de cécidomyie du chou-fleur en début de saison suivant la culture du brocoli n'a pas permis de valider l'efficacité du labour à limiter l'émergence de la génération hivernante. En fait, dans ce projet, la répartition hétérogène des pupes dans le sol pourrait expliquer la grande variabilité des captures d'une semaine à une autre et d'un travail de sol à l'autre. Les résultats ont démontré que la génération hivernante a émergé sous les cages à émergence tout au long de la saison, de mai à septembre. Toutefois, il est possible que les conditions expérimentales de l'essai, combinées à l'hétérogénéité des pupes dans le sol, justifient l'insuccès de cet essai. Pour cette raison, nous vous recommandons encore de poursuivre la pratique du labour profond dans les champs infestés par la cécidomyie du chou-fleur.

Lutte

Lutte chimique en serre et au champ

Dans les cultures de crucifères, le contrôle de la première génération de la cécidomyie du chou-fleur est essentiel dans les zones infestées. En effet, le taux de succès de la répression des adultes et des larves de la première génération émergente détermine le nombre d'adultes et de larves des générations suivantes susceptibles d'attaquer à leur tour les crucifères. Toutefois, il faut demeurer à l'affût tout au long de la saison en dépistant les champs au moins 2 fois par semaine. En fait, les 3 à 5 générations de cécidomyie du chou-fleur se chevauchent, aucun facteur ne permettant de déterminer le moment où l'adulte émergera du sol. Ainsi, il est important de commencer le dépistage dès le début de la saison et de le poursuivre tout au long de la saison afin d'assurer une bonne protection des crucifères jusqu'à leur récolte.

Lutte chimique en serre

Quelques produits sont homologués pour réprimer la cécidomyie du chou-fleur en serre. Vous trouverez la liste de ces produits dans le bulletin d'information N^{o} 3 du 25 mai 2016 sur les insecticides homologués dans les cultures de crucifères. À noter que ces produits doivent être appliqués sur les transplants en serre au minimum 10 jours avant leur transplantation.

Lutte chimique au champ

Actuellement, sept matières actives sont homologuées contre la cécidomyie du chou-fleur dans les crucifères, dont six en application au champ (et une pour les traitements en serre). Consultez le bulletin d'information N° 3 du 25 mai 2016 pour plus de détails.

À l'arrivée de la cécidomyie du chou-fleur sur le territoire québécois, le RAP suggérait que les jeunes plants étaient plus vulnérables que les plants plus âgés étant donné que les larves s'attaquent aux points de croissance. Toutefois, les récents travaux de recherche combinés aux observations en champ ont permis de noter également des dommages sur les plants matures, notamment dans le brocoli, le chou-fleur, le chou et le chou frisé (kale). Surveillez les pousses secondaires qui se développent (ex. : sur les plants de brocoli), puisqu'elles sont aussi susceptibles d'être attaquées par la cécidomyie du chou-fleur.

Devant la menace et les pertes de rendement que cause la cécidomyie du chou-fleur, de plus en plus de producteurs ont commencé à traiter avec des insecticides de façon systématique toutes les semaines, jusqu'à la récolte. Cette approche étant difficilement justifiable sur le plan de la gestion intégrée des ennemis des cultures, l'équipe de recherche du CIEL a réalisé un projet de recherche de 2014 à 2015 dans le cadre du programme Innov'Action. Ce projet visait à travailler sur différents seuils d'intervention ainsi que sur la fréquence de dépistage optimale afin de diminuer le nombre de traitements dans la culture du brocoli. Nous vous présentons ici un résumé des résultats obtenus dans ce projet :

- Sommairement, les résultats ont démontré qu'en cas de pression forte ou modérée, les traitements systématiques hebdomadaires sont la valeur sûre. L'utilisation du seuil de présence (une seule capture) est envisageable si la population de cécidomyie du chou-fleur est relativement faible.
- Les seuils de 1 capture/jour (dépistage deux fois/semaine) et de 2 captures/jour (dépistage une fois/semaine) ne fonctionnent pas toujours. Leur utilisation est donc très risquée et non sécuritaire selon les auteurs. Des seuils plus élevés ne sont pas envisageables. Ces conclusions viennent à l'encontre de ce que l'Ontario recommande en termes de seuils d'intervention dans le brocoli, soit qu'il est possible de tolérer une moyenne de 1 capture/jour dans les régions où la pression est faible et une moyenne de 1 à 5 captures/jour dans les régions où la pression est forte.
- La cécidomyie du chou-fleur est un insecte très virulent, ce qui fait en sorte qu'il n'est pas possible de tolérer aussi peu qu'une moyenne de 1 capture par jour en trois ou quatre jours. Le seuil de présence de l'insecte devrait pour le moment constituer le seuil d'intervention à employer.

Un autre aspect très important dans la lutte à la cécidomyie du chou-fleur est le choix des insecticides à utiliser. En d'autres termes, y a-t-il avantage à utiliser un produit plutôt qu'un autre selon la pression d'infestation? C'est pour répondre à cette question que l'équipe du CIEL a mené de 2014 à 2015 le projet (Innov'Action) d'évaluation du choix d'insecticides à utiliser en fonction de l'intensité des captures pour lutter de façon optimale contre la cécidomyie du chou-fleur (*Contarinia nasturtii* Kieffer) :

- Les résultats de cette étude ont démontré que même dans un contexte d'infestation faible à modérée durant une grande partie de la saison de production du brocoli, les pertes peuvent être très importantes et atteindre jusqu'à 85 % si aucun traitement n'est fait. De plus, les pertes peuvent aussi être significatives et variables (10 à 25 %) dans les parcelles traitées de façon systématique avec ASSAIL® et MATADOR®, ce qui démontre que le contrôle de cet insecte est très complexe. Dans un contexte où les infestations sont faibles à modérées en début de saison et que les populations augmentent en fin de saison, l'utilisation du MOVENTO®, du EXIREL® ou du CORAGEN® n'a pas apporté d'avantages en ce qui concerne la protection contre la cécidomyie du chou-fleur.

- Le choix du produit devrait tenir compte de son mode d'action (contact, translaminaire ou systémique), de la météo et du niveau d'infestation. Il semble logique d'utiliser un produit systémique comme ASSAIL® ou MOVENTO® en cas de fortes captures et/ou dans le cas où le temps est incertain (pluie prévue). De plus, l'utilisateur devrait toujours tenir compte que des températures supérieures à 24 °C dans le cas des pyréthrinoïdes de synthèse comme le MATADOR® diminuent l'efficacité des traitements. Il est important de toujours se référer aux étiquettes des produits. Les essais menés sur le terrain avec des volumes d'eau de 200 L/ha dans le cas du MATADOR® et de 300 L/ha pour les autres produits homologués contre la cécidomyie du chou-fleur ont montré une très bonne efficacité.

Divers travaux ont été réalisés au cours des dernières années, notamment par le Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL), en ce qui a trait à l'efficacité des insecticides sur le contrôle de la cécidomyie du chou-fleur. Pour en savoir davantage, suivez les liens suivants :

En régie conventionnelle

2007-2009 : Utilisation raisonnée des insecticides contre la cécidomyie du chou-fleur dans la culture du chou et du brocoli par l'utilisation de seuils d'intervention.
2009-2010 : Évaluation de l'efficacité de trois nouveaux insecticides intégrés dans un programme de contrôle de la cécidomyie du chou-fleur.
2010-2011 : Évaluation de la durée d'efficacité de l'INTERCEPT® 60 WP (imidaclopride) au champ contre la cécidomyie du chou-fleur dans la culture de brocoli.
2011-2012 : Évaluation de l'efficacité de nouveaux insecticides et mise en place d'une stratégie d'intervention dans un programme de lutte contre la cécidomyie du chou-fleur.

En régie biologique

2009-2010 : Lutte contre la cécidomyie du chou-fleur en production biologique de crucifères : évaluation de l'efficacité de cinq insecticides biologiques.
2011-2012 : Évaluation de l'efficacité de sept insecticides biologiques pour lutter contre la cécidomyie du chou-fleur en production biologique de crucifères.

Stratégie alternative à la lutte chimique : les filets anti-insectes

Pour réduire les dommages sur les cultures de crucifères, notamment en production biologique, l'utilisation de filets anti-insectes constitue une avenue intéressante pour protéger les plants de l'insecte tout au long de la saison. En effet, ces filets ont démontré une bonne efficacité à condition qu'ils soient installés de manière optimale. Assurez-vous d'installer les filets de sorte que tous les côtés soient fermés afin qu'aucun insecte ne soit en mesure d'entrer. Une fois sous les filets, divers ravageurs risquent de s'établir et ainsi multiplier les dégâts. Également, assurez-vous de bien entretenir les filets pour éviter que des trous se forment, laissant ainsi des portes d'entrée potentielles pour les ravageurs. Installez des pièges à phéromone à proximité des filets. De cette façon, vous aurez une idée du niveau d'infestation au champ avant de retirer les filets pour désherber les rangs ou pour traiter les plants, par exemple.

Différents filets anti-insectes sont en vente chez Dubois Agrinovation. Par ailleurs, un projet de recherche portant sur l'évaluation de l'efficacité et du potentiel d'utilisation des filets anti-insectes pour lutter contre la cécidomyie du chou-fleur dans le brocoli biologique a été réalisé par l'équipe du CIEL de 2013 à 2015. Veuillez consulter le rapport afin de connaître les détails des filets à l'essai.

Ennemis naturels

La cécidomyie du chou-fleur possède peu d'ennemis naturels (Abram *et al*., 2012). D'après les observations, les coccinelles sont présentes, mais les essais en laboratoire ont démontré qu'elles étaient inefficaces contre ce ravageur. Cependant, trois espèces de nématodes entomopathogènes ont été testées et une de ces espèces, soit *Heterorhabditis bacteriophora*, semble démontrer une bonne efficacité en laboratoire (Corlay *et al*., 2007). Toutefois, les conditions au champ (température et humidité du sol) sont souvent défavorables à la survie des nématodes. De plus, ce nématode n'est pas spécifique à la cécidomyie du chou-fleur, c'est-à-dire qu'il peut s'attaquer à d'autres pupes d'insectes dans le sol. Le contrôle de la cécidomyie du chou-fleur nécessite qu'on s'y intéresse davantage au cours des prochaines années afin d'évaluer les solutions potentielles pour favoriser la lutte intégrée des ennemis des cultures.

Références

Abram, P.K., Haye, T., Mason, P.G., Cappuccino, N., Boivin, G., et Kuhlmann, U., 2012. Identity, distribution, and seasonal phenology of parasitoids of the swede midge, Contarinia nasturtii (Kieffer) (*Diptera*: *Cecidomyiidae*) in Europe. Biological Control, 62(3), p. 197-205.

Corlay, F., Boivin, G., et Bélair, G., 2007. Efficiency of natural enemies against the swede midge *Contarinia nasturtii* (*Diptera*: *Cecidomyiidae*), a new invasive species in North America. Biological Control, 43(2), p. 195-201.

Hillbur, Y., Celander, M., Baur, R., Rauscher, S., Haftmann, J., Franke, S., Francke, W., 2005. Identification of the sex pheromone of the swede midge, *Contarinia nasturtii*. *J. Chem. Ecol*. Vol. 31, N^{o} 8 : 1807-1828.

Nous tenons à remercier :

Sébastien Martinez, agr., M. Sc, malherbologiste et professionnel de recherche au Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière pour sa contribution à l'élaboration de ce bulletin d'information.

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES LÉGUMES

Isabel Lefebvre, B. Sc. App. – Avertisseure
Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)
Tél. : 450 589-7313, p. 239 – Cell. : 514 348-5348
Courriel : i.lefebvre@ciel-cvp.ca

Mélissa Gagnon, agronome – Coavertisseure
Direction régionale Montréal-Laval-Lanaudière, MAPAQ
Tél. : 450 589-5781, p. 5046
Courriel : melissa.gagnon@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Louise Thériault, agronome, et Sarah Nolin, RAP

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document :
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information N° 4 – Crucifères – 2 juin 2016