











FICHE TECHNIQUE

Utilisation de filets d'exclusion des insectes en verger de pommiers

Auteurs: Noémie Gagnon Lupien, bio. M.Sc. et Caroline Beaulieu, bio. M.Sc.

Utilité des filets

Dans l'optique de réduire le nombre de pulvérisations insecticides, les filets d'exclusion des insectes en pomiculture ont vu le jour en France en 2005. Le besoin de solution alternative aux pesticides est devenu de plus en plus important suite à l'apparition localisée d'une résistance du carpocapse de la pomme (Cydia pomonella) au virus de la granulose, et une pression grandissante des populations de ce papillon attribuable entre autres à l'apparition d'une génération supplémentaire. La technologie des filets d'exclusion est d'une efficacité redoutable contre ce ravageur et en fait maintenant un des principaux moyens de lutte contre l'insecte en Europe. Non seulement le filet limite l'introduction des adultes, mais il nuit également à leur capacité de reproduction possiblement en perturbant leur vol nuptial. Depuis 2012, le CETAB+ et l'IRDA travaillent de concert au développement de cette technique de lutte en contexte québécois. Notre cortège de ravageurs étant différent de nos cousins européens, il fallait dans un premier temps évaluer la technique sur notre territoire. Les résultats sont aussi encourageants, puisque les filets offrent non seulement une protection supérieure aux insecticides admis en régie biologique contre le carpocapse de la pomme, mais il protège aussi efficacement de la mouche de la pomme (Rhagoletis pomonella) et des dégâts de punaises. Pour la tordeuse à bandes obliques (Choristoneura rosaceana) et le charançon de la prune (Conotrachelus nenuphar), les résultats varient selon les sites d'étude, le type de filets et le moment d'installation (Aoun et al. 2016; Chouinard et al, 2017; Manja et Aoun 2019).



Carpocapse de la pomme



Mouche de la pomme



Tordeuse à bandes obliques



Défis liés à l'utilisation de filets

Coût

Le coût est sans contredit le principal frein à une adoption plus large de la technique. Les prix des matériaux ont beaucoup augmenté dans les dernières années ce qui rend la technique plus coûteuse, on parle de plus de deux fois les montants investis aux débuts des essais en 2012. Le type de structure (monorang ou monoparcelle), la densité de plantation, la conduite des arbres et le type de matériaux vont, bien entendu, influencer grandement les investissements initiaux. Il faut aussi considérer les besoins en main-d'œuvre liés à la manutention du filet. Dans notre contexte d'étude, en excluant l'installation de la structure, environ 60 heures/ha à deux personnes sont nécessaires pour la première installation des monorangs et 40 heures/ha pour l'installation des monoparcelles. À noter, qu'en production biologique et avec des variétés peu sensibles à la tavelure et à valeur ajoutée comme la Honeycrisp, on peut espérer avoir un gain appréciable de pomme de première qualité qui permet de rentabiliser la technique plus facilement.

Effets négatifs

Le défi en verger est la longue présence des filets en saison pour empêcher l'accès aux arbres à une majorité de ravageurs d'importance. On les installe donc le plus tôt possible au printemps (début mai) et les retire généralement juste avant la récolte à l'automne. Il faut donc inévitablement adapter notre régie de production à l'utilisation de filets (pulvérisation, dépistage, gestion du couvre-sol, fertilisation, etc.).

Les ravageurs secondaires que sont les pucerons et les tétranyques peuvent aussi être une problématique liée à l'utilisation de filets.



Observation des fruits sous un filet monorang

Certains auxiliaires étant moins présents sous les filets (Gagnon Lupien, 2014) on voit une recrudescence des populations de ravageurs secondaire certaines années. Il faut donc agir par des traitements ou de la lutte biologique sous les filets le cas échéant.

Selon la littérature et nos observations, les filets installés en verger n'influencent que très légèrement à la hausse, la température et l'humidité relative et ils sont parfois sans impact. Toutefois, tout le monde



en convient, la température ressentie sous les filets est plus grande. Ceci est principalement dû à la moins grande circulation d'air sous les filets. On observe aussi légèrement moins de rayonnement actif pour la photosynthèse avec certains types de filets (Simon et al. 2014). De façon générale dans les essais au Québec, on n'observe toutefois pas de différence au niveau de l'activité photosynthétique de l'arbre ou de la coloration des fruits (Chouinard 2017).

Choix du filet

Taille de maille

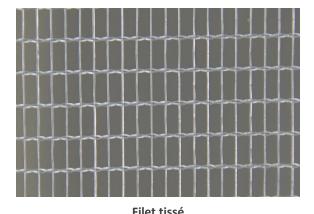
La taille des mailles doit idéalement être adaptée aux ravageurs ciblés sans être plus restrictive que nécessaire, ce qui entrainerait une diminution de la circulation d'air et des problèmes possibles liés à la hausse de température ou d'humidité par exemple. Comme les structures sont hautes, un filet avec de petites mailles présente aussi plus d'emprise au vent. En verger, les ravageurs étant nombreux, il faut choisir la taille des mailles du filet en fonction de la taille du thorax du plus petit ravageur. En pomiculture, la mouche de la pomme est le principal ravageur de petite taille présent avec un thorax de 1,76 mm de large, selon les mesures du *Laboratoire d'expertise et de diagnostic en photoprotection* du MAPAQ. Des mailles de taille inférieure à 1,76mm sont donc à privilégier basé sur cette information. Toutefois, des essais terrain, ont démontré que des mailles de 1,6 X 3,3 mm allant jusqu'à 5,4 X 2,2mm permettent une exclusion de l'insecte (Aoun 2016).

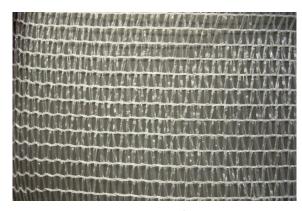
Conception

On retrouve sur le marché deux méthodes de conception de filet, soit des filets tricotés et des filets tissés. Les filets tricotés sont construits à partir d'un fil unique et par un jeu de mailles, on construit des boucles qui s'entrelacent. L'avantage est que la taille des mailles du filet y est plus stable et les filets peuvent être réalisés avec des fils plus fins. Les filets tissés sont, quant à eux, conçus à partir des fils droits qui croisent d'autres fils perpendiculaires à eux. Il existe différentes méthodes de tissage qui offrent une souplesse et une résistance aux déchirures et à la déformation variable. Les mailles y sont généralement rectangulaires. La forme des mailles semble d'ailleurs influencer la capacité des insectes à traverser le filet. Selon certaines études, le meilleur compromis pour maximiser la circulation d'air tout en excluant les insectes est d'utiliser une maille rectangulaire (Alvarez et Oliva 2017; Pelletier et al. 2018), particulièrement dans le cas d'insectes de petite taille où les mailles du filet sont très fines. La durabilité des produits n'est pas influencée uniquement par la méthode de conception et est très variable d'un produit à l'autre. Elle doit faire partir du calcul de coût initial, puisqu'on passe de 3 à plus de 10 saisons d'utilisation possible selon le modèle choisi. Le recyclage des plastiques agricoles étant un enjeu au Québec, les produits plus durables sont à privilégier. Une majorité des filets disponibles commercialement sont conçus en matière plastique soit du polyéthylène et du polyéthylène à haute



densité (HDPE). Le polyéthylène est une matière plus souple que le polyéthylène à haute densité qui est toutefois plus résistant et plus transparent. Il existe aussi des filets en polyamide (nylon) et des filets conçus à partir d'un nouveau matériau biosourcé et compostable, l'acide polylactique (PLA).





Filet tricoté

©Filpack agricole

Luminosité et Coloration

La luminosité sous filet varie en fonction de la couleur, du calibre des fils et de la grosseur des mailles qui constituent le filet; les filets les moins opaques peuvent laisser passer jusqu'à 93% de la lumière. Différentes couleurs de filets sont offertes sur le marché. Pour la production de pomme, on propose surtout des filets blancs ou transparents (clair) à nos latitudes. Dans les zones plus arides, on voit aussi se développer l'utilisation de filets de couleur plus foncée, qui servent d'ombrière ou laissent passer un spectre limité de longueur d'onde pour réduire les coups de soleil sur les fruits. Ces filets influencent la qualité et la quantité de radiations solaires qui atteignent les plants. La coloration du filet semble entraîner des répercussions non seulement sur la croissance des plants, mais également sur les organismes nuisibles. L'utilisation des filets étant récente, il reste toutefois beaucoup de recherche à faire pour mieux comprendre les impacts précis sur chacune des cultures. Il n'en demeure pas moins que le choix de la couleur du filet est aussi parfois simplement esthétique, les filets colorés ont tendance à pâlir rapidement comme ils sont exposés au soleil pendant plusieurs mois.

Autres éléments à considérer

Lors de l'achat, il y a souvent un compromis à faire entre la durabilité et le prix des filets. Il faut également bien évaluer les dimensions nécessaires pour couvrir adéquatement le rang ou la structure, en n'oubliant pas de laisser une marge supplémentaire pour les extrémités et la perte par l'ondulation du filet entre les poteaux, car il est impossible de tendre parfaitement le filet lors de l'installation. Par ailleurs, la



disponibilité des produits est également devenue un enjeu depuis les dernières années. Voici donc un aperçu des différents produits disponibles dans les entreprises québécoises.

TABLEAU 1. LISTE ET CARACTÉRISTIQUES DES FILETS ANTI-INSECTES DISPONIBLES POUR LE QUÉBEC CHEZ LES PRINCIPAUX DISTRIBUTEURS.

| Distributeur | Nom du produit | Conception | Matériel/composition | Taille des mailles (mm) | Poids (g/m²) | Porosité | Luminosité |
|------------------------|-----------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------|------------|
| Agriflex | Filet (6X8) | Tissé | Polyéthylène | 2,95 x 3,95 | 55 | ND | ND |
| Dubois Agrinovation | ProtekNet 70 g | Tricoté | Polyéthylène | 0,85 x 1,4 | 70 | 75% | 92% |
| | ProtekNet 60 g | Tricoté | Polyéthylène | 1,2 x 1,9 | 60 | 80% | 92% |
| | ProtekNet 55 g | Tricoté | Polyéthylène haute densité | 3,0 x 5,0 | 55 | 90% | 93% |
| Impact Synergie | FIB68-4100 | Tissé | Polyéthylène | 2,95 x 3,95 | 55 | ND | 92% |
| ProduceTech | Anti-carpocapsa | Tissé | Polyéthylène haute densité | 2,4 x 4,5 | 55 | 84% | 91% |
| | Anti-tordeuse | Tissé | Polyéthylène haute densité | 3,4 x 2,2 | 72 | ND | 89% |

ND : l'information n'était pas disponible auprès du distributeur

Type de structure

Dans un premier temps, il existe deux grands types de structure : le monorang, où le filet protège individuellement chaque rang à la fois, et la monoparcelle ou monobloc où plusieurs rangs sont couverts d'un même filet. Chacun possède ses avantages, ses inconvénients et ses particularités que nous détaillerons ci-dessous. Il n'en reste pas moins qu'une large gamme de structures peuvent être mise en place dans l'un ou l'autre de ces systèmes.



Exemple d'une structure monoparcelle au centre du verger et de structures monorangs situées de part et d'autre.



Monorang

Dans le système monorang, chaque rang est couvert individuellement d'un filet. Le filet monorang est sans contredit le système de protection le plus hermétique, puisqu'il exclut le sol du système. Il protège ainsi non seulement des insectes qui volent, mais également des insectes qui complètent leur cycle dans

rapport au sol, soit juste sous les branches des arbres. En fermant les filets plus haut sur le tronc on élimine tout contact avec le sol, ce qui permet un meilleur



Exemples de monorang en contexte québécois : 1) sur des arbres semi-nains en port-libre au CETAB+; 2) sur des arbres semi-nains palissés au CETAB+; 3) sur des arbres nains palissés aux Jardins et vergers Caouette

le sol ou qui proviennent du sol, contrairement au filet monoparcelle. Pour un système plus étanche, les filets sont fermés assez haut par



contrôle de certains insectes présents dans le couvre-sol comme les cicadelles. Au Québec, les filets ont été mis à l'essai dans différents contextes sur des arbres semi-nains en port libre (CETAB+), des arbres semi-nains palissés (CETAB+) et des arbres nains palissés (IRDA). C'est un système qui convient mieux aux pommiers nains avec une conduite en mur fruitier. Les risques de frottement et de déchirure y sont moins importants et l'emprise du vent moins grande. C'est aussi une perceptive plus rentable puisque les arbres nains nécessitent de moins grande surface de filets pour être adéquatement couvert.



C'est toutefois un système qui n'est optimal qu'avec des variétés résistantes ou peu sensibles à la tavelure du pommier, une maladie occasionnée par le champignon (*Venturia inaequalis*). Il est vrai qu'il est possible de traiter avec des produits de pulvérisation à travers les filets, mais il y a une certaine interception des produits de pulvérisation sur le filet qui peut aller jusqu'à plus de 50% du produit selon le type de filet utilisé (O'Byrne et Duval 2015). La couverture du feuillage n'est donc pas optimale pour bien lutter contre la tavelure, ce qui est particulièrement problématique en production biologique où les produits ont une



Plusieurs essais ont été réalisés sur la variété Honeycrisp, une variété très prisée des consommateurs

efficacité limitée. Parallèlement, l'ouverture des filets lors de chaque pulvérisation est possible mais particulièrement laborieuse en l'absence de mécanisation de ces opérations. C'est pourquoi le choix des variétés est déterminant dans le succès de la technique de filets d'exclusion monorang.

Au fil des ans, on a amélioré les structures portantes, mais du développement reste à faire de ce côté. De façon générale, la structure portante est composée d'un axe principal vertical qui peut correspondre aux poteaux du palissage déjà en place dans la parcelle. Les poteaux sont espacés de 8 à 10 m et doivent être creusés d'au minimum 1 mètre dans un loam sableux. Ces poteaux peuvent être en béton, en métal ou en bois ce qui influencera les coûts et la durabilité. Les poteaux aux extrémités du rang sont également solidifiés par des ancrages au sol.



Tarière hydraulique creusant le trou où sera implanter un des poteaux.



Poteau en béton armé avec un capuchon de protection pour limiter les déchirures du filet dues au frottement.



Un ancrage est nécessaire aux extrémités de chaque rang pour assurer la solidité de la structure.



Une structure horizontale est ensuite mise en place pour supporter le filet, et écarter le filet des branches pour éviter que le poids du filet ne repose sur elles. Différentes possibilités existent, d'abord au niveau des matériaux que ce soit en bois, en métal ou en plastique, mais aussi un niveau de la forme qui donnera aussi la forme du tunnel créé par le filet. Ces structures horizontales sont installées à tous les poteaux en système semi-nain ou un poteau sur deux sur des arbres nains pour assurer la rigidité du tunnel formé par le filet. La largeur sur laquelle elles sont déployées ces structures horizontales dépend exclusivement de la dimension et de la conduite des arbres. Il est donc beaucoup plus aisé de déployer un filet monorang sur des arbres conduits en mur fruitier plutôt que des arbres en port libre.



Différents exemples de structures horizontales testées au Québec



Sur cette structure horizontale, on vient attacher des câbles parallèles aux rangs qui distancent le filet des arbres qui nous permettront de créer un tunnel de filets autour des arbres et limiter la friction des branches sur le filet. Selon la forme et la hauteur de ce tunnel, on retrouve toujours un fils de tête audessus du rang, un à trois câbles portés par la structure horizontale pour distancer le filet des branches, et finalement un câble sous les branches pour refermer le filet sur le tronc. L'utilisation de câbles élastiques (sandows) est une alternative possible à ces câbles parallèle aux rangs généralement déployés. Ces élastiques s'accrochent sur les filets de façon perpendiculaire au rang pour relier les rangs entre eux. Ils permettent ainsi de distancer le filet des arbres, mais limite le passage de la machinerie dans l'entre-rang, particulièrement dans les parcelles de pommiers nains où les sandows sont assez bas.



Utilisation de « sandows » pour distancer le filet des branches des arbres en système monorang en France.

Dans le système monorang, un seul morceau de filet peut couvrir le rang entier. On attache le centre du filet sur la partie supérieure et on le fixe à l'aide d'attache en plastique. Plusieurs modèles d'attaches peuvent être utilisés, comme cette partie reste en place normalement sur plusieurs années, on cherche une attache solide. À l'inverse, les deux extrémités du filet sont attachées ensemble au bas des arbres, mais cette fois on cherche davantage un système d'attache qui sera solide, mais surtout rapide à enlever et remettre pour faciliter les opérations sous les filets. Ces éléments sont donc à considérer dans vos choix.











La première attache à gauche est intéressante pour fixer le filet sur le fil de tête de façon permanente, la deuxième sert à l'installation de sandows sur le côté du filet. Les deux attaches de droites peuvent entre autres être utilisées pour la fermeture sous les arbres, car elles se retirent plus facilement rendant les ouvertures et fermetures plus aisées.

Monoparcelle

Le système monoparcelle, de son côté, permet de couvrir plusieurs rangs sous un même filet. Le système est moins hermétique, car le filet n'est pas fermé sous les branches des arbres. S'ils s'introduisent sous filet, les insectes ravageurs qui complètent leur cycle dans ou sur le sol sont donc à même de compléter leur cycle de vie et d'occasionner des dégâts. Sur les côtés de la structure, le filet peut parfois être simplement déposé au sol. Cependant, on recommande généralement de fermer les filets de façon étanche au sol lorsqu'on fait face à des ravageurs qui se déplacent au sol comme les charançons. Il n'en reste pas moins qu'il y a plus de risque d'introduction d'insectes sous le filet monoparcelle comparativement au monorang.



Charançon de la prune (Conotrachelus nenuphar)



Le dispositif monoparcelle reste toutefois très répandu en Europe puisqu'il permet un excellent contrôle du carpocapse de la pomme. Inspiré par les résultats encourageants obtenus sur le vieux continent, un dispositif est à l'étude depuis 2014 sur notre territoire au verger du CETAB+. Le filet monoparcelle présente, dans notre contexte, aussi une efficacité remarquable contre une majorité de ravageurs (Aoun et coll. 2016). L'avantage est que la structure permet le passage de la machinerie et donc de réagir rapidement en cas d'introduction de ravageurs avec des traitements insecticides ou des agents de lutte biologique. L'intérêt de ce type de structure est sans contredit cette facilité d'accès aux arbres aidant les opérations courantes d'entretien et même la pollinisation et la présence d'auxiliaire de culture (Gagnon Lupien 2017). Ne limitant pas les possibilités de traitements phytosanitaires, le système monoparcelle ouvre ainsi la porte à son utilisation sur des variétés sensibles à la tavelure. En bref, les changements au niveau des pratiques culturales sont beaucoup moins importants pour les entreprises qui optent pour une structure monoparcelle comparativement au système de filets monorang. L'implantation de cette technique de lutte est encore plus simple sur les entreprises qui possèdent déjà des filets anti-grêles. La structure portante de ces filets peut facilement être convertie en un système de filets monoparcelle anti-insectes.



Filet anti-grêle dont la structure peut rapidement être convertie en filet monoparcelle d'exclusion des insectes



Bien que la structure de filets monoparcelles facilite les opérations en saison, le chantier d'installation reste plus laborieux et les investissements initiaux plus importants également. Dans un premier temps, il faut bien planifier la parcelle. Bien qu'on puisse utiliser une partie du palissage en place pour tuteurer les arbres pour supporter le filet, la structure doit être renforcée aux extrémités pour assurer une bonne stabilité considérant le poids de ce filet. En planifiant la parcelle pour y recevoir des filets avant même son implantation, on peut éviter des coûts de matériaux. Par exemple, la quantité de filets nécessaire varie en fonction de l'espacement des rangs, donc cette technique est plus facilement rentabilisée avec des allées étroites et des arbres conduits en mur fruitier. On vise aussi une parcelle de forme rectangulaire et il faut considérer dans le calcul que la structure doit être renforcée aux extrémités ce qui signifie parfois de plus gros poteaux en périphérie et des ancrages au sol, des éléments plus onéreux qui augmentent rapidement les coûts. On voit en Europe de grands blocs de plus d'un hectare d'arbres fruitiers sous une même structure monoparcelle, pour réduire entre autres ces coûts.







À gauche, premier dispositif mis en place au verger du CETAB+ en 2014, les extrémités de la structure en bois ont dû être renforcées en doublant les poteaux. Les deux photos de droite, système de palissage de béton dont les extrémités sont renforcées par des poteaux de calibre plus élevés et des ancrages à l'essai au verger du CETAB+ en collaboration avec ProduceTech et Valente Pali.

Il faut dans un deuxième temps mettre un palissage en place sur le rang avec des poteaux espacés de 8 à 10m implantés généralement d'au moins 1m dans le sol. On voit se déployer sur les entreprises des structures avec des poteaux en béton armé, en bois et dans quelques rares cas en métal. Les ancrages en bout de rangs sont essentiels et il est important d'être bien conseillé dans le choix du palissage pour s'assurer de la capacité de charge et de solidité de la structure. Pour en faire un système plus hermétique, il faut aussi réfléchir à la circulation sous le filet. Pour éviter les ouvertures et fermetures fréquentes, il



faut idéalement prévoir une zone sans arbre en bout de parcelle pour pouvoir se retourner avec la machinerie. Il existe aussi plusieurs options pour la fermeture de la porte, que ce soit un système de rideaux, une porte aimantée ou encore une porte à manivelle. Il faut aussi penser à distancer le filet des arbres sur les côtés de la parcelle pour éviter les bris pour les pommiers comme pour le filet lui-même, et différentes options existent en ce sens avec leurs avantages et leurs contraintes.





Deux techniques différentes pour distancer le filet des arbres sur les côtés d'une structure de filet monoparcelle.

La hauteur des poteaux déterminera aussi la hauteur disponible pour le passage de la machinerie, il faut donc s'assurer d'avoir le bon dégagement pour notre équipement. En ce sens, bien qu'il y ait quelques variantes selon les fabricants, les panneaux de filets sont généralement reliés entre eux avec des câbles élastiques et des attaches pour former le toit de la structure monoparcelle. Il est donc là aussi intéressant d'avoir des entre-rangs les plus étroits possible pour s'assurer d'une bonne tension au niveau du toit.





Fermeture des panneaux de filet sur le toit à l'aide de câble élastique et d'attaches.



Pour ce qui est du filet lui-même, il est impossible de couvrir l'ensemble de la structure avec une unique pièce de filet. Il faut donc joindre des panneaux de filet ensemble pour arriver à couvrir la structure entière. On choisira dans ce contexte des attaches qui sont solides et qui résisteront bien à la tension exercée entre autres par le vent. Plusieurs fabricants vous permettent d'avoir des filets avec des dimensions sur mesure en termes de longueur et parfois de largeur, c'est un avantage pour limiter les coûts et la manutention.



Installation du filet sur une structure monoparcelle.

Durée de vie et entretien

Dans les essais réalisés au Québec, les filets étudiés ont une durée de vie supérieure à 10 ans avec un bon entretien et entreposage. La réparation des trous et déchirures est un facteur important. La réparation rapide des trous évite également l'entrée possible des ravageurs sous le filet où ils peuvent se multiplier à leur guise. Les filets en polymère plastique peuvent être réparés de différentes façons, en utilisant un fil traité contre les rayons UV pour coudre ou encore avec différents types de colle ou silicone. La formation de trous peut être minimisée en évitant la friction du filet sur les différents éléments de la structure supportant le filet comme le bout des poteaux et en taillant les arbres en conséquence. Pour l'entreposage, les filets sont souvent hivernés sur le fil de tête au-dessus des rangs pour gagner du temps lors de l'installation et de la désinstallation. À cette hauteur, on les protège aussi des dégâts de rongeurs. Les filets enroulés au-dessus des arbres pourraient aussi être enveloppés de toiles anti-UV pour plus de protection en hiver.



Financement

Comme cet outil de lutte permet une réduction importante des pesticides, des subventions existent pour financer l'achat de filets et de structures au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du programme Prime-vert 2018-2023. Après cette période, nous vous invitons à consulter votre conseiller régional et le site web du ministère pour connaître les aides disponibles.

Point de contact :

Noémie Gagnon Lupien, bio. M.Sc. Chargée de projet au CETAB+ noemie.gagnon.lupien@cetab.org 819-758-6401 poste 2782



Pommier sous filet monorang

« Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du volet 3 du programme Prime-Vert et est lié à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021. »













Remerciements: Les Vergers et Jardins Caouette, Mikaël Larose et Gérald Chouinard de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Olivier Noël de chez ProduceTech.

Photos d'insectes: Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ



Références

Aoun, M., Briand, N., Gagnon Lupien, N. et C. O'Byrne. 2016. Évaluation de filets monoparcelle pour la protection des pommiers contre les insectes ravageurs sans utilisation d'insecticides. Rapport de projet. 30 pages.

Chouinard, G., Veilleux, J., Pelletier, F., Larose, M., Philion, V., et D. Cormier. 2017. Impact of exclusion netting row covers on arthropod presence and crop damage to 'Honeycrisp' apple trees in North America: A five-year study. Crop Protection. 98 (2017); 248-254.

Simon S, Fleury A, Morel K, Girard T, Galet L, Guibert O, Gros C, Labeyrie B, Parisi L, Pradal J, Riotord D, Alaphilippe A, Plénet D, Prieur P-A, Toubon J-F, Thomas C, Rouet P, Sérino S, Rubio E, Bancel D, Gautier H., Saudreau M et P. Walser. 2014. Séminaire Altcarpo Avignon Impacts agronomiques des filets Altcarpo, 20 pages.

Gagnon Lupien, N., Aoun, M. et C. Chouinard. 2014. Le contrôle des pucerons par les coccinelles sous filets d'exclusion Dans un verger de pommiers en régie biologique au Québec : L'efficacité de la coccinelle Adalia bipunctata comme moyen de lutte aux pucerons sous filet. Fiche technique. 5 pages.

Gagnon Lupien, N., Pilon, M., O'Byrne, C. et N. Briand. 2017. Développer la production d'arbres fruitiers sous filet d'exclusion sans utilisation d'insecticides. Rapport de projet. 26 pages.

Manja, K. et M. Aoun. 2019. The use of nets for tree fruit crops and their impact on the production: A Review. Scientia Horticulturae. 246 (2019): 110–122.

