



FICHE TECHNIQUE

Utilisation de filets d'exclusion des insectes dans la production de petits fruits

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

Utilité de la technique

Un des principaux ravageurs dans la production de petits fruits est sans contredit la drosophile à ailes tachetées (*Drosophila suzukii*). Depuis son arrivée au Québec en 2010, elle occasionne des pertes économiques importantes dans ce secteur de production. Cet insecte a un cycle de vie très rapide pouvant produire 3 à 9 générations par année au Canada (Walsh et coll. 2011). Les traitements insecticides doivent donc être appliqués fréquemment et parfois sur une longue période selon la culture. L'utilisation des filets d'exclusion des insectes a montré son efficacité contre la drosophile à ailes tachetées dans la framboise d'été et d'automne (Gagnon Lupien et Firlej (projet en cours), Villeneuve-



Drosophile à ailes tachetée
femelle



Punaïse terne

Desjardins 2018), dans la fraise d'été et d'automne (Tellier et coll. 2020; Villeneuve Desjardins 2019) et dans le bleuët en corymbe (Firlej et al. 2015), permettant même parfois d'augmenter le calibre des fruits et donc la qualité de la récolte (Firlej et al. 2015). Selon le témoignage de producteurs de bleuëts en corymbe conventionnel, c'est jusqu'à 30% des fruits qui étaient laissés au champ en fin de saison à cause des dommages de drosophiles et qu'il est maintenant possible de récolter avec l'utilisation de filets d'exclusion des insectes (Lacroix, C. webinaire MAPAQ 2021). Les filets sont aussi utiles pour lutter contre la punaise

terne dans la fraise d'été, culture jusqu'à présent épargnée par la drosophile à ailes tachetées. Lors d'une étude visant à évaluer des barrières physiques pour le contrôle de la punaise terne dans la fraise d'été en rangs nattés, il a été observé que le filet d'exclusion réduit de plus de la moitié les dommages d'insectes par rapport au témoin sans insecticide (Villeneuve-Desjardins et coll. 2020). Dans la fraise à jours neutres, l'utilisation de filets anti-insectes semble être une des seules méthodes de lutte efficace contre la drosophile à ailes tachetées (Tellier et coll. 2020). En framboisière, les filets offrent entre autres une protection contre l'anneleur du framboisier (*Oberia affinis*) et les cicadelles. Cependant, on observe aussi des problématiques résultantes de l'utilisation de filet anti-insectes en framboisière comme le développement plus important de ravageurs secondaires (pucerons et tétranyques) et de certaines maladies (rouille (*Pucciniastrum americanum*) et *Cladosporium sp.*) pour lesquelles il faut rester vigilant et intervenir.

Le secteur des petits fruits couvre plusieurs cultures avec leurs besoins et leur architecture particuliers. L'utilisation des filets varie donc tant au niveau de la structure qui les supporte que de la période où ils sont déployés. Nous y reviendrons donc pour détailler plus clairement leur utilisation dans les différents secteurs de production. Cependant le choix d'un filet bien adapté à ses besoins est un élément commun à toutes ces cultures.

Choix du filet

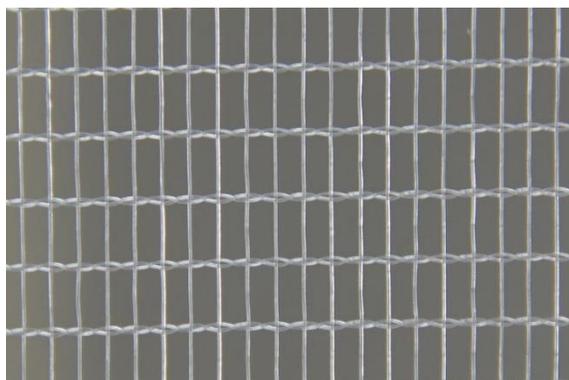
Taille de mailles

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. Dans le cas de la drosophile à ailes tachetées, il a été démontré qu'une surface de mailles inférieure à 1 mm² permettait d'empêcher la drosophile d'atteindre les petits fruits sous filet. On privilégiera également un filet dont les mailles ne sont pas extensibles et qui est traité UV afin d'éviter la déformation des mailles qui pourrait permettre à la drosophile à ailes tachetées d'entrer. Dans le cas d'autres ravageurs tels que la punaise terne, on suggère une taille de mailles légèrement inférieure à 2 mm, taille recommandée en fonction de la largeur de l'insecte. Dans tous les cas, c'est le plus petit ravageur présent dans la culture qui déterminera la taille de mailles à choisir.

Conception

On retrouve sur le marché deux méthodes de conception de filets, 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 aussi 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 partie 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. On voit aussi des filets en polyamide (nylon) et un nouveau matériau biosourcé et compostable qu'est l'acide polylactique (PLA).



Filet tissé



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. Dans le secteur des petits fruits, on propose surtout des filets blancs ou transparents (clair), mais on étudie aussi l'intérêt de filets colorés qui sont photosélectifs, donc qui laissent passer un spectre limité de longueurs d'onde. Ces filets influencent la qualité et la quantité de radiations solaires qui atteignent les plants. On voit par exemple que certains filets photo-sélectifs influencent la vitesse de maturation des fruits et la qualité des fruits, dont la teneur en anthocyanine en bleuétière (Zoratti et al. 2015). La coloration du filet a des répercussions non seulement sur la croissance des plants, mais également sur les organismes nuisibles. Malheureusement, l'utilisation des filets étant récente dans le secteur des petits fruits, il reste 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.

Porosité

Une préoccupation sur l'utilisation des filets d'exclusion des insectes dans le secteur des petits fruits est le manque d'aération au niveau des plants. On privilégiera donc un filet très poreux qui permet à l'air et à l'eau de pénétrer facilement et limite l'effet de microclimat qui s'y installe. On cherche donc des filets avec une plus grande porosité pour maximiser la circulation d'air et réduire le temps de mouillure du feuillage et l'humidité responsable de plusieurs maladies.

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 complètement tendre 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/m ²)	Couleur	Porosité	Luminosité
Agri-flex	Filet (40X40)	Tissé	Polyéthylène	0,5 x 0,5	70	Vert	ND	ND
	Filet (18X18)	Tissé	Polyéthylène	1,0 x 1,0	40	Blanc	ND	ND
Dubois Agrinovation	ProtekNet 56 g	Tricoté	Polypropylène	0,25 x 0,73	56	Transparent	70%	93%
	70 g	Tissé	Polyéthylène haute densité	0,35 x 0,25	70	Transparent	70%	90%
	ProtekNet 25 g	Tricoté	Polyamide	0,35 x 0,35	25	Transparent	62%	91%
	ProtekNet 47 g	Tricoté	Polyoléfine	0,5 x 0,75	53	Transparent	75%	88%
	ProtekNet 17 g	Tricoté	Polyamide	0,85 x 0,85	17	Transparent	80%	93%
	ProtekNet 70 g	Tricoté	Polyéthylène	0,85 x 1,4	70	Transparent	75%	92%
Impact Synergie	FIB-140328	Tricoté	Polyamide	0,35 x 0,35	25	Transparent	62%	90%
	FIV4040-4100	Tissé	Polyéthylène	0,5 x 0,5	70	Vert	70%	85%
	FIB1818-4100	Tissé	Polyéthylène	1,0 x 1,0	40	Blanc	ND	88%
ProduceTech	Anti-Suzuki Net	Tissé	Polyéthylène haute densité	0,83 x 1,38	160	Transparent	ND	75%
Serres Guy Tessier	3308	Tissé	Polyéthylène haute densité	0,23 x 0,77	135	Transparent	49%	ND
	3307	Tissé	Polyéthylène haute densité	0,27 x 0,77	130	Transparent	34%	64%
	3306	Tissé	Polyéthylène haute densité	0,47 x 0,77	110	Transparent	32%	72%
Teris	AF4040	Tissé	Polyéthylène	0,25 x 0,35	70	Vert	70%	88%
	AF1818	Tissé	Polyéthylène	1,0 x 1,0	40	Blanc	ND	ND

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

Type d'installation

Structure

Dans les fraisières, les filets sont installés directement sur les rangs de fraises et maintenus au sol à l'aide de sacs de sable. En l'absence de système commercialisé d'automatisation des ouvertures et fermetures, le travail supplémentaire de manutention des filets est le principal désavantage de la technique. Il est donc primordial de synchroniser les différentes opérations de dépistage, de désherbage ou de récolte pour maximiser les interventions lors de l'ouverture des filets pour en diminuer les contrecoups.



Filets anti-insectes sur des fraisiers à la Ferme Jean-Pierre Plante

Pour les arbustes fruitiers, framboisiers et bleuetiers, les filets sont plutôt supportés par une structure pour ne pas endommager les plants. 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. Le filet monorang est généralement moins coûteux, car il peut être installé sur le palissage. Il offre un milieu très hermétique qui limite davantage la circulation d'air. Les filets sont installés idéalement dès l'arrivée des premiers ravageurs de culture et retirés rapidement après la fin de la récolte. Ces derniers doivent être entreposés à l'abri des rongeurs et idéalement du soleil le reste de l'année. Il y a là aussi une charge de travail supplémentaire liée à la manutention des filets, particulièrement lors de la période de récolte où on les ouvre plusieurs fois par semaine sur plusieurs semaines. Il devient alors plus difficile de maintenir l'étanchéité et donc l'introduction de ravageur est possible. Une majorité d'entreprises se tourne donc vers l'utilisation de filets monoparcelles pour protéger les arbustes fruitiers. Les investissements initiaux sont plus importants à cause de la nécessité d'une structure portante assez solide pour supporter les filets. Les principaux avantages restent l'accessibilité plus aisée aux plants et la possibilité de faire des pulvérisations directement sous la structure lorsqu'une maladie ou un ravageur s'y déclare. Le dépistage, les traitements, le désherbage et la récolte en sont donc simplifiés. Les monoparcelles peuvent être hivernées sur place en enroulant le

filet au-dessus des rangs sur la structure et loin des petits rongeurs. Une bâche anti-UV peut être installée pour les couvrir et limiter leur exposition au soleil durant l'hiver et ainsi prolonger leur durée de vie.



Filet monorang sur 0,5 ha dans la bleuetière de la ferme La fruitière des Cantons



Filet monoparcelle sur 0,5 ha dans la bleuetière de la Ferme aux Petits Fruits

Poteaux

Différents types de poteaux sont disponibles sur le marché soient des poteaux en bois, en bois traité, en béton armé et en acier galvanisé. Les poteaux en bois sont souvent sélectionnés pour le coût, la rapidité et la facilité de l'installation. De vieux poteaux de téléphone peuvent être utilisés, mais certains sont créosotés et dégagent une odeur alors que d'autres ont plusieurs broches, clous ou vis qui risquent d'endommager les filets s'ils ne sont pas adéquatement protégés. L'avantage des poteaux en acier galvanisé et en béton armé est sans contredit leur durabilité qui permettra une seule installation alors que les poteaux en bois devront éventuellement être remplacés. Néanmoins, le coût à l'achat peut freiner certains producteurs à sélectionner ce type de poteau. Pour la monoparcelle, la hauteur des poteaux doit être déterminée en fonction du passage de la machinerie. Il faut prévoir un peu plus de hauteur, car les câbles qui partiront de ces poteaux ne pourront pas être parfaitement tendus. Inversement si la structure est trop haute, l'installation en est compliquée et l'emprise par le vent y est plus importante. Les entreprises qui ont mis en place ces structures monoparcelles ont donc des poteaux d'une hauteur d'environ 7'4" à 8 pieds par rapport au sol. Selon le type de sol, les poteaux sont enfoncés de 3 à 4 pieds dans le sol. On voit également l'utilisation de grand tunnel extérieur, particulièrement dans les framboisières, une solution clé en main qui comporte certaines contraintes au niveau de son architecture toutefois.



Différents types de poteaux comme structure de support des filets



Filet monoparcelle sur une structure de grand tunnel en framboisière sur 667 m² à la Ferme aux P'tits Fruits

Câbles

Les câbles porteurs les plus souvent utilisés sont conçus en acier torsadé et recouvert d'une gaine en plastique pour éviter l'usure par la rouille. Les câbles en acier galvanisé ne sont pas nécessairement recouverts d'une telle gaine, car l'acier galvanisé offre une résistance accrue à l'abrasion et, donc, à la formation de rouille ou d'écaillures dans le câble. Des câbles d'appoint en polyamide peuvent également être installés pour réduire la charge sur l'ensemble de la structure. Bien que moins dispendieux, ceux-ci ont tendance à s'étirer avec le temps et devront donc être retendus au besoin.

Fermeture de la structure

Pour lutter contre la drosophile, la structure doit être complètement hermétique même au niveau du sol. En monorang, il faut s'assurer que le filet soit assez long pour permettre d'attacher le filet sous le plant ou encore de faire un repli au sol où seront installés des sacs de sable par exemple pour le maintenir en place.



À La fruitière des Cantons, les filets sont refermés au sol de façon plus permanente d'un côté avec des attaches sur un câble, alors que des sacs de sable sont disposés sur l'autre côté du filet pour faciliter les ouvertures.

En monoparcelle selon le dispositif choisi, il est possible que la structure se termine à angle droit ou avec un certain angle au niveau du sol. Lorsque le filet descend avec un certain angle au niveau du sol, il est possible que ce soit plus difficile d'en faire l'entretien; le passage de la machinerie pouvant être compromis. Il existe différentes techniques pour fixer le filet au sol, par exemple l'utilisation de Polylock en aluminium installé à la base de la structure et de broches en acier inoxydable pour fixer le filet. Cette façon de poser le filet à l'avantage de ne pas faire de trou dans le filet par rapport à une installation avec des crampes par exemple. Il est également possible de fixer le filet au niveau du sol à l'aide d'un câble situé au pourtour de la structure.



À la Ferme François Blouin, le filet est fixé dans un Polylock à l'aide d'une broche à la base de la structure.

Moment d'installation

La clé du succès est d'installer le filet avant l'arrivée des ravageurs pour éviter de piéger certains individus en dessous et ainsi leur offrir un accès exclusif à la culture. Pour le bleuet, les producteurs qui utilisent actuellement des filets anti-insectes le font principalement pour lutter contre la DAT, l'installation peut donc se faire après la floraison. Dans la production de fraise et de framboise, les filets sont installés tôt au printemps, avant la floraison et présentent un obstacle à la pollinisation traditionnelle des cultures. Plusieurs pistes sont actuellement explorées, mais de la recherche reste à faire de ce côté. Dans les systèmes monorangs en framboisières et dans les fraisières, l'utilisation de ruchettes de bourdons est quasi incontournable, mais plusieurs questions restent au niveau de la densité de ruchette et des meilleurs insectes auxiliaires à utiliser dans le contexte de filets d'exclusion. À ce sujet, le Carrefour Industriel Expérimental de Lanaudière (CIEL) et le CETAB+ travaillent à l'optimisation de la pollinisation sous filet. Dans une installation



Système conçu pour limiter l'accès des abeilles à l'intérieur des filets en cas de besoin

monoparcelle, il est possible d'introduire sous filet des ruches d'abeilles également. Certains apiculteurs ingénieux ont même développé un système qui permet d'exclure les abeilles à certains moments sous le filet pour permettre aux travailleurs de circuler plus librement par exemple.



Essai expérimental dans la framboise d'été remontante en champ au CETAB+

Entretien et réparation des filets

La réparation des trous et déchirures est un élément crucial pour assurer le succès de la technique. Il faut donc le prévoir dans les opérations hebdomadaires, car il faut idéalement refermer le trou dès qu'il est observé. Plus les portes d'entrée sont nombreuses, plus il y a de chance pour que les ravageurs pénètrent sous le filet. Ils ont alors le beau jeu, bien à l'abri, et 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. Pour ce faire, il est possible de recouvrir ces éléments au moyen d'embouts protecteurs, de gaines en mousse ou de ruban adhésif. Lors de la fermeture du filet, il est également suggéré d'éviter les quincailleries qui créent des trous dans le filet lors de pose telle que des vis et des broches d'ancrage en « U ».

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.



Le filet comme outil de lutte

Point de contact :

Noémie Gagnon Lupien, bio. M.Sc.

Chargée de projet au CETAB+

noemie.gagnon.lupien@cetab.org

819-758-6401 poste 2782

« 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. »



Québec



Remerciements : Christian Lacroix conseiller au MAPAQ, Stéphanie Tellier conseillère au MAPAQ, Ferme Jean-Pierre Plante, Ferme aux P'tits fruits, Ferme Onésime Pouliot, La Fruitière des Cantons, Ferme François Blouin et Ferme aux petits fruits.

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

Références

Alvarez, A.J., et R.M. Oliva. 2017. Insect exclusion screens: the size of the holes from a three-dimensional perspective. *Acta Hort.* 1170, 1035-1042.

Pelletier, F., Chouinard, G., Larose, M., Pouchet, C. et A. Firlej. 2018. Filets d'exclusion dans les cultures fruitières : effet de la dimension et de la forme des mailles sur l'efficacité d'exclusion de différents insectes ravageurs et bénéfiques. Fiche synthèse.

Tellier, S., Plante, J.J. et P. Thibault, P. 2020, Évaluation de l'impact de l'utilisation de filets antidrosophile sur la fraise à jours neutres au niveau de la pollinisation, des maladies et des autres insectes, rapport PADAAR, 39 pages.

Villeneuve-Desjardins, X., Gendreau-Martineau, F., Tellier, S. et D. Choquette. 2020. Évaluation de barrières physiques pour le contrôle de la punaise terne dans la fraise d'été en rangs nattés. Rapport final de projet. 20 pages.

Zoratti, L., Jaakola, L., Häggman, H. et L. Giongo. 2015. Modification of Sunlight Radiation through Colored Photo-Selective Nets Affects Anthocyanin Profile in *Vaccinium* spp. Berries. *PLoS ONE* 10(8).

Liens utiles

[Résultats des essais de filets d'exclusion au Québec et aides financières Prime-Vert](#)

Par Christian Lacroix, agronome, MAPAQ

[Les filets d'exclusion à la Ferme François Blouin](#)

Par Francis Blouin, producteur

[Les filets d'exclusion à la ferme Aux Petits Fruits](#)

Par Francis Marcotte, producteur

[https://fraisesetframboisesduquebec.com/wp-content/uploads/2021/03/Fiche technique PV 2021 FEOP-1-17-1860.pdf](https://fraisesetframboisesduquebec.com/wp-content/uploads/2021/03/Fiche_technique_PV_2021_FEOP-1-17-1860.pdf)

Par Ferme Onésime Pouliot