



Protéger sans traiter : les filets d'exclusion sont-ils la clé d'une pomiculture durable ?

Introduction

L'intensification de l'usage des pesticides en agriculture soulève des préoccupations croissantes quant à leurs impacts sur la santé et l'environnement. En verger, la protection des cultures repose traditionnellement sur l'application répétée d'insecticides, de fongicides et d'herbicides. Mais existe-t-il une alternative viable? L'analyse menée entre 2020 et 2024 au verger expérimental de l'IRDA compare deux stratégies : une section du verger traitée de façon conventionnelle et une autre protégée par des filets d'exclusion de type monobloc, soit plusieurs rangées de pommiers sous la protection d'un même filet. Alors que la parcelle traitée enregistre une hausse marquée des indices de risque, la parcelle sous filet s'en dispense totalement. Au-delà de la réduction des intrants, cette approche soulève des enjeux économiques, sanitaires et agronomiques qui méritent d'être explorés.



Figure 1. Système de filets d'exclusion de type monobloc testé au verger expérimental de l'IRDA.

Méthodologie

Les essais ont été menés sur les cultivars Honeycrisp et Ambrosia, sur porte-greffe G696 et G41. La densité de plantation est de 3 432 arbres/ha pour les arbres à deux axes et de 2 274 arbres/ha pour ceux à quatre axes. Des filets anti-insectes (Artes Crystal 5x4 ; mailles : 3.40 x 2.30 mm) munis d'une section centrale cousue pour la protection contre la pluie (Artes Acqua Stop ; 0.03 x 0.94 mm) ont été testés dans un système d'exclusion en monobloc (20 m x 20 m x 4 m), pour une superficie de 0.02ha (Figure 1). Chaque unité expérimentale est répétée trois fois, tout comme les parcelles témoin gérées selon les principes de la Production Fruitière Intégrée (PFI).

L'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ) a été utilisé pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides. Cet indicateur mesure les impacts des traitements phytosanitaires sur la santé (IRS) et l'environnement (IRE). L'IRS est calculé en fonction de la concentration de matière active, de la dose appliquée, de la superficie traitée et de la méthode d'application. L'IRE prend en compte les propriétés physicochimiques et écotoxicologiques des matières actives ainsi que la dose appliquée. Les calculs ont été réalisés via la plateforme SAgE Pesticides (<https://www.sagepesticides.qc.ca/>).

Le coût des traitements phytosanitaires a été déterminé selon les prix de détail moyens rapportés par les travaux de Larose et al. (2023) et Gervais (2023). À partir des registres de traitements, le coût d'application individuel a été calculé en fonction du prix unitaire du produit utilisé (\$/kg ou L), de la dose appliquée par hectare et de la superficie traitée.

En plus des aspects économiques et des indices de risques (IR), cet essai sur les filets d'exclusion en monobloc sur les cultivars Ambrosia et Honeycrisp a permis de comparer la qualité et les dommages des fruits entre une parcelle traitée et une parcelle sous filet ne recevant aucun traitement phytosanitaire.

Résultats

L'analyse des applications d'intrants phytosanitaires met en évidence une différence marquée entre la parcelle traitée et celle protégée par des filets d'exclusion. En 2020, la parcelle traitée a reçu plusieurs applications d'insecticides et d'herbicides, dont l'acétamipride (Assail 70 WP) et le spirotétramate (Movento 240 SC), visant principalement le scarabée japonais et les pucerons ainsi que du glyphosate (Glyphos 360 et Ignite 15 SN) visant les mauvaises herbes. L'IRS total des produits appliqués pour 2020 s'élève à 650, tandis que l'IRE atteint 239. En 2021, l'usage des produits phytosanitaires s'intensifie, notamment avec des applications répétées de mancozèbe (Penncozeb 75DF) contre la tavelure et de spirotétramate (Movento 240 SC) pour lutter contre les pucerons. L'usage d'ions de diquat (Dessicash) pour lutter contre les mauvaises herbes a également contribué à l'augmentation des indices de risques en 2021, atteignant 1332 pour l'IRS et 666 pour l'IRE. L'année 2022 voit une diversification des insecticides utilisés, avec l'introduction du cyantraniliprole (Exirel) et du thiaclopride (Calypso) et enregistre un IRS total de 1923 et un IRE de 768. En 2023, malgré l'adoption de substances moins toxiques telles que la trifloxystrobine (Flint) contre la tavelure et le spinosad (GF-120 NF naturalyte) contre la mouche de la pomme, les indices de risque restent élevés, soit 832 pour l'IRS et 685 pour l'IRE. En 2024, l'utilisation de fongicides tels que le folpet (Follow WDG) et le mancozèbe (Penncozeb 75DF) entraîne une augmentation des IR. Cependant, l'usage de solutions alternatives comme le soufre (Kumulus DF) et le bicarbonate (B2K) témoigne d'une volonté de réduire l'impact environnemental et sanitaire. Néanmoins, les indices de risque de 2024 sont les plus élevés enregistrés sur la durée du projet, avec un IRS de 3565 et un IRE de 1485, traduisant une charge importante de pesticides. Au total, la parcelle sous filet d'exclusion n'a nécessité aucune application d'insecticides, de bactéricides, de fongicides ou d'herbicides entre 2020 et 2024, réduisant ainsi à zéro les indices de risque sur la santé et l'environnement, comparativement à des IRS cumulés de 8302 et des IRE de 3843 pour la parcelle traitée (Tableau 1).

Les filets ont permis une protection complète des fruits face aux dommages causés par la grêle, comparativement aux pommes de la parcelle sans filet qui ont subi des dommages importants. Cependant, en absence d'intervention phytosanitaire, les pommes du cultivar Ambrosia sous filet semblent avoir été plus susceptibles à certains dommages d'insectes comme les punaises pentatomides et les tordeuses. Pour le cultivar Honeycrisp, les filets semblent avoir été plus efficaces que les traitements phytosanitaires pour empêcher les dommages

causés par la punaise terne et la mouche de la pomme. Cependant, tout comme les Ambrosia, un plus grand pourcentage de dégâts causés par les punaises pentatomides ont été comptabilisés sous filet. Pour les Honeycrisp, un plus grand pourcentage de pommes ne présentant aucun dommage a été comptabilisé dans la parcelle filet n'ayant reçu aucun pesticide, alors que le pourcentage a été comparable aux pommes traitées pour le cultivar Ambrosia (Tableau 2).

En analysant les pommes exemptes de dommages, les résultats indiquent une qualité des fruits similaires entre les pommes sous filet et celles traitées. En effet, pour le cultivar Ambrosia, le poids, le diamètre, la fermeté et le taux de sucre moyen sont similaires. Seule la couleur et le nombre de pépins semblent avoir été affectés par la présence des filets. En effet, les pommes sont moins rouges et ont en moyenne moins de pépins, témoignant d'une pollinisation légèrement moins efficace sous filet et d'un léger retard de maturité comparativement à la parcelle sans filet. Pour la variété Honeycrisp, on observe la tendance inverse, avec des fruits ayant en moyenne le même nombre de pépins et une coloration similaire, mais de plus petits calibres, moins fermes et légèrement moins sucrées dans la parcelle sous filet (Tableau 2).

Les coûts moyens annuels de pesticides ont été de 1074 \$/ha, avec une variation allant de 648 \$/ha en 2020 à 1800 \$/ha en 2024. Le total des traitements appliqués s'élève à plus de 5300 \$/ha sur cinq ans avec un total de 80 applications (Tableau 1). Cette variabilité souligne l'importance du contexte de production. Toutefois, au-delà des coûts investis, une analyse de rentabilité stricte est difficile en raison des particularités de la recherche, notamment la taille réduite des parcelles de recherche au verger expérimental et la multiplication des réplicas qui ne sont pas directement transposables à une production commerciale. Ainsi, plutôt qu'une analyse de rentabilité formelle, les éléments qui suivent doivent être perçus comme des repères économiques visant à éclairer la réflexion.

L'investissement initial de filets de type monobloc pour un verger de 1 ha est estimé à 120000 \$, avec des coûts d'opération annuels supérieurs à 20000 \$, bien que ces chiffres soient surévalués en raison du travail d'optimisation des temps de manipulations des filets. Cette évaluation a été validée avec le principal fournisseur de filets d'exclusion en production fruitière au Québec. Les avantages économiques pour les producteurs résident principalement dans l'absence de traitements phytosanitaires, tout en

maintenant une qualité de fruit adaptée au marché frais. À l'inverse, les parcelles non traitées et sans filets d'exclusion produisent souvent des fruits destinés à la transformation, moins rémunérateurs, ce qui confère aux filets un atout économique en assurant un meilleur prix de vente. (PPQ, 2017). De plus, les filets permettent des économies sur les coûts des pesticides, estimés à 606 \$/ha pour les fongicides et les insecticides avec des coûts d'application de 235 \$/ha selon le Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ, 2017). À l'échelle collective, l'utilisation des filets pourrait réduire les indemnités d'assurance-récolte liées à la grêle, bien que les économies exactes restent difficiles à estimer. D'après la Financière agricole du Québec (FADQ, 2017), entre 2011 et 2016, les indemnités versées aux entreprises pour la grêle oscillaient entre 4 000 \$ et plus de 25 000 \$. En somme, bien que les coûts d'implémentation des filets d'exclusion soient

élevés, ils pourraient diminuer avec le temps grâce à l'amélioration de l'efficacité des pratiques. Des recherches futures permettront d'affiner l'évaluation de leur rentabilité.

Ce projet a permis de réduire grandement l'utilisation de pesticides sur les surfaces couvertes de filets sans diminuer la qualité des fruits. Une étude empirique de Levitan et al. (1995) a établi globalement les coûts sociétaux des pesticides (impacts sur la santé et l'environnement) à 1020 \$/ha par application en 1995. En prenant en considération un scénario conservateur de 5000 ha utilisant les filets d'exclusion et une économie moyenne de cinq applications de pesticides par an, les retombées annuelles potentielles sont de l'ordre de 25 M\$ annuellement. Les impacts économiques directs de la substitution des intrants phytosanitaires chimiques par les filets sont difficiles à chiffrer, mais doivent s'ajouter à la valeur économique de la réduction des impacts environnementaux.

Tableau 1. Évolution des indices de risque et des coûts des traitements entre 2020 et 2024 dans la parcelle traitée.

Années	IRS cumulatif	IRE cumulatif	Nombre de traitements	Coût total (0,06ha)	Coût total (\$/ha)
2020	650	239	13	38.90 \$	648.28 \$
2021	1332	666	14	50.90 \$	848.31 \$
2022	1923	768	14	63.11 \$	1051.93 \$
2023	832	685	15	61.38 \$	1022.94 \$
2024	3565	1485	24	108.03 \$	1800.49 \$
Total général	8302	3843	80	322.32 \$	5371.96 \$

Tableau 2. Indices de qualité et dommages sur les pommes récoltées dans la parcelle sous filet monobloc. Les valeurs présentées sont des moyennes, avec l'intervalle de confiance à 95 % indiqué entre parenthèses. Les valeurs en gras correspondent à des intervalles de confiance non chevauchants.

Ambrosia			Honeycrisp	
Indice de qualité	Parcelle traitée	Parcelle sous filet	Parcelle traitée	Parcelle sous filet
Poids (g)	244.17 [235.72, 252.55]	245.37 [235.75, 254.6]	296.46 [281.43, 311.3]	258.74 [248.57, 269.16]
Couleur (% de rouge)	42.45 [38.39, 46.62]	18.17 [14.35, 22.15]	39.15 [34.06, 44.04]	37.42 [32.1, 42.42]
Diamètre (mm)	83.85 [82.85, 84.8]	82.64 [81.55, 83.77]	91.29 [89.7, 92.95]	87.97 [86.45, 89.43]
Fermeté (kg)	16.46 [16.07, 16.83]	16.64 [16.23, 17.08]	18.24 [17.61, 18.84]	15.48 [15.17, 15.79]
Brix (%)	13.64 [13.32, 13.96]	12.71 [12.32, 13.08]	13.19 [12.9, 13.48]	11.67 [11.38, 11.93]
Nombre de pépins	7.67 [7.21, 8.08]	5.55 [4.95, 6.21]	7.93 [7.49, 8.37]	8.61 [8.3, 8.91]
Pommes saines	20.17 [17.98, 22.99]	16.26 [11.26, 22.99]	10.77 [7.3, 16.11]	28.35 [19.5, 33.89]
Dommages	Parcelle traitée	Parcelle sous filet	Parcelle traitée	Parcelle sous filet
Grêle	38.7 [28.74, 51.4]	0.38 [0, 0.57]	9.47 [5.56, 17.22]	0
Mouche de la pomme	0.19 [0, 0.57]	2.1 [0, 4]	2.6 [1.12, 5]	0.19 [0, 0.37]
Punaises pentatomides	2.45 [2.23, 2.81]	13.5 [8, 23.89]	3.72 [3.33, 4.44]	6.15 [4.44, 8.33]
Tordeuses	1.13 [0.56, 1.72]	5.11 [3.45, 8]	2.04 [0.56, 3.33]	4.74 [1.11, 7.55]
Punaise terne	2.65 [1.69, 4.02]	2.67 [0, 4.02]	7.08 [1.97, 10.67]	1.18 [0.56, 1.89]
Carpocapse de la pomme	0	0	0	0.21 [0, 0.42]

Conclusion

L'analyse comparant la protection conventionnelle des vergers par l'utilisation des pesticides et l'utilisation de filets d'exclusion monobloc met en évidence une réduction significative des risques pour la santé et l'environnement, tout en préservant la qualité de la production. En éliminant le recours aux intrants phytosanitaires, cette alternative permet d'éviter l'accumulation de coûts liés aux traitements, tant en matière d'intrants que de main-d'œuvre nécessaire à leur application. Cependant, malgré ces bénéfices, des défis économiques subsistent, notamment le coût initial d'implantation et l'adaptation des pratiques culturales.

L'efficacité démontrée des filets d'exclusion ouvre la voie à une transition vers des systèmes de production plus durables, avec des retombées économiques et environnementales significatives. À long terme, l'amélioration des matériaux et des techniques d'installation pourraient réduire les coûts d'implantation et de manipulation. Des recherches supplémentaires seront nécessaires pour affiner l'évaluation de leur rentabilité à grande échelle, optimiser leur adoption par les producteurs et mesurer leurs effets sur la filière pomicole. En ce sens, les filets d'exclusion représentent une avancée prometteuse vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement, diminuent les risques pour la santé et offrent une alternative économiquement viable aux pesticides.

Références

Larose, M., Pouchet, C., Chouinard, G., Bélisle, Z., Chaperon, Q., (2023). *Vitrines de régie à moindres risques dans la pomme: optimisation des pulvérisations et diversification des modes d'intervention pour la réduction de l'empreinte environnementale de la pomiculture québécoise*. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA).

https://www.agrireseau.net/documents/Document_111128.pdf

Financière agricole du Québec (FADQ), communication personnelle. 2017.

Gervais, Stéphanie. 2023. *Réseau d'Avertissements Phytosanitaires pommier*. Bulletin d'information non publié.

https://reseaupommier.irda.qc.ca/wp-content/uploads/2024/03/Couts_traitements_antiparasitaires_Pommier-1.pdf

Groupe de travail sur la sécurité du revenu en agriculture au Québec. Rapport final. 2014, 116 pages.

Producteurs de pommes du Québec. (2017). *Prix minimum de la pomme tardive destinée à la consommation à l'état frais et à la transformation*. <https://producteursdepommesduquebec.ca/wp-content/uploads/2017/09/septembre-07-vol-6-no-4.pdf>

Partenaire financier

L'IRDA a reçu l'appui du gouvernement du Canada par l'entremise du Programme canadien des priorités stratégiques de l'agriculture, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Artes Politécnica
BC Fruit Growers Association
Imaflex
Nova Scotia Fruit Grower's Association
Ontario Apple Growers
Producteurs de Pommes du Québec
Provide Agro

Partenaire de réalisation

Conseil canadien de l'horticulture
University of Guelph
Producteurs de pommes du Nouveau-Brunswick

Une réalisation de

Mikaël Larose, M. Sc.
Chargé de projet, IRDA

Catherine Pouchet, M. Sc.
Professionnelle de recherche, IRDA

Collaborateurs

Evelyne Barriault, agr.
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)

Robert Maheux, agr.
Club pomiculture Yamaska

Des questions?

Mikaël Larose
450-653-7368 poste 341
mikael.larose@irda.qc.ca