

PUNAISES PENTATOMIDES EN VERGER

DIVERSITÉ, ABONDANCE SAISONNIÈRE ET PIÉGEAGE MASSIF



L'augmentation rapportée des populations de punaises pentatomides ainsi que l'arrivée de la punaise marbrée (*Halyomorpha halys*) mettent en péril les programmes de production fruitière intégrée pour les vergers. Peu d'options sont disponibles au Québec pour lutter contre ce groupe de ravageurs et les produits les plus efficaces sont malheureusement aussi ceux ayant le plus d'impact sur les insectes bénéfiques. La majorité des espèces de pentatomides sont phytophages, mais certaines sont à la fois phytophages et prédatrices et d'autres enfin sont uniquement prédatrices. Les espèces présentes peuvent également varier selon le verger, le moment de la saison et les années. Des pièges munis d'attractifs peuvent être utilisés pour détecter la présence de ces espèces. Le piège pyramidal noir est le standard international actuel utilisé en verger. Les attractifs utilisés sont les phéromones agrégatives émises par les mâles pour attirer les adultes et les larves de leur espèce. Il est aussi connu qu'une attraction croisée peut exister entre les phéromones des différentes espèces de pentatomides.

OBJECTIFS

Le projet visait à : 1) acquérir des connaissances sur le dépistage, la diversité et la phénologie des espèces présentes dans les vergers du Québec; 2) adapter et mettre à l'essai une méthode de lutte par piégeage massif grâce aux connaissances acquises au volet 1.

MÉTHODOLOGIE

Volet 1 : Dépistage et diversité des espèces présentes

Les essais se sont déroulés dans quatre vergers commerciaux en 2019 et 2020. Des pièges pyramidaux (Figure 1) ont été appâtés avec différents attractifs multi-espèces ou spécifiques à une espèce (Trécé inc., Adair, OK) afin de comparer leur effet sur les espèces et les quantités capturées. Les captures obtenues ont également été comparées à celles obtenues par battage de branches. Dans chacun des sites, les traitements ont été répétés cinq fois (en bordure et au centre). Les pièges étaient installés à mi-distance entre deux arbres et, au sein d'un même bloc, les différents traitements étaient à une distance minimale de 15 m l'un de l'autre.

Volet 2 : Lutte par piégeage massif

Des pièges collants surdimensionnés (hauteur : 2,5 m) de couleur jaune (Figure 2), munis d'attractifs sélectionnés à partir des résultats obtenus au volet 1 (mais à trois fois la dose) ont été installés en bordure de vergers afin de détourner les punaises des pommiers

et diminuer les dommages. La méthode de lutte a été mise à l'essai en 2021 dans quatre vergers et comparée à des parcelles témoins dans les mêmes sites.

Dans chacun des sites, les parcelles comparées (0,75-2,15 ha) étaient composées des mêmes cultivars et ont été soumises aux mêmes traitements ciblant les ravageurs autres que les pentatomides. Les pièges collants (+ attractifs) ont été installés au début juin, en périphérie de la parcelle associée au piégeage massif, à chaque 30 m et à une distance de 5-10 m des pommiers situés sur le rang de bordure. Le nombre de punaises attirées et tuées par les pièges a été comptabilisé de façon hebdomadaire.

Afin de mesurer l'effet des pièges déployés en périphérie du verger sur les populations de pentatomides présentes à l'intérieur du verger, des pièges sentinelles (pièges pyramidaux) ont été installés à l'intérieur des parcelles avec et sans piégeage massif. Des évaluations de dommages sur fruits ont également été effectuées les jours précédant la récolte afin d'évaluer l'efficacité de la méthode de lutte.





FIGURE 1
Piège pyramidal (Dead-Inn® Pyramide / piège Grower 48")
(matériau = coroplaste; hauteur = 1,2 m)

FIGURE 2
Piège collant surdimensionné, utilisé pour le piégeage massif
(matériau = plastique englué double face (Olson Products,
Distributions Solida) + bacs d'eau savonneuse; hauteur = 2,5 m)



RÉSULTATS

Importance relative et abondance saisonnière des principales espèces

Parmi les 20 espèces répertoriées, la **punaïse brune** (*Euschistus servus*) fut l'espèce largement prédominante à chaque année et dans tous les sites échantillonnés, représentant plus de 80% des punaises capturées peu importe la méthode de dépistage utilisée (Tableau 1). Les adultes ayant hiberné ont été capturés dès le début de la saison, le premier pic de capture survenant un peu avant la fin juin (Figure 3a). C'est toutefois en fin de saison que les populations les plus abondantes furent observées, ces dernières ayant augmenté rapidement en août pour

culminer à la fin août et en septembre. La majorité des larves ont été capturées entre la fin juin et la mi-août, bien qu'un petit nombre ait été capturé jusqu'à la fin septembre. Les larves ont été capturées à la fois par battage et par piégeage mais la méthode du battage a permis d'en capturer significativement plus comparativement au piégeage ($p = 0,03$) (Tableau 2). Quant aux adultes, le dépistage par piège a permis de capturer significativement plus d'individus que le battage en début de saison ($p < 0,0001$) alors qu'en fin de saison, les deux méthodes de dépistage ont capturé un nombre similaire de punaises ($p = 0,37$).

La seconde espèce en importance, la **punaise verte** (*Chinavia hilaris*), a totalisé de 5 à 12% des individus capturés selon les années. Elle fut davantage capturée par battage et presque exclusivement après la fin juillet, avec un pic entre la fin août et la fin septembre. En 2021, bien que la punaise brune soit demeurée prédominante, un nombre important de punaises vertes a été capturé en fin de saison sur certains sites. Au 3^e rang, la **punaise à trois taches** (*Euschistus tristigmus luridus*) fut capturée à la fois par battage et par piégeage tout au long de la saison et a représenté en moyenne moins de 5% des captures. Plusieurs individus (adultes et immatures) appartenant au genre *Brochymena* spp, telle que la **punaise à quatre bosses** (*B. quadripustulata*), reconnus dans la littérature pour leurs habitudes à la fois phytophages et prédatrices,

ont également été capturés à partir de la fin août, principalement par battage. La **punaise marbrée** (*H. halys*) a été capturée en faible nombre dans tous les sites et à chaque année. Au total, trois et huit spécimens de punaise marbrée ont été capturés respectivement en 2019 et 2020 dans des pièges pyramidaux et près d'une centaine (incluant des captures en début de saison) en 2021 lors des essais de piégeage massif. Ceci indique un agrandissement de sa distribution, mais a représenté moins de 0,5% des pentatomides capturées en verger. Les espèces prédatrices, majoritairement la **punaise soldat** (*Podisus maculiventris*), ont été observées dans la majorité des vergers, principalement par battage en début et fin de saison. Elles ont représenté environ 2% des punaises capturées par battage.

TABLEAU 1

Importance relative (%) des espèces de pentatomides répertoriées en vergers selon l'année et la méthode de capture. Des critères permettant de distinguer les principales espèces semblables sont présentés à la fin de cette fiche.

		Importance relative (%)					
		2019		2020		2021	
		Piège pyramidal	Battage	Piège pyramidal	Battage	Piégeage massif (piège collant)	
Phytophages	<i>Euschistus servus euschistoides</i> ^A	Punaise brune	95,7	78,2	89,5	86,8	85,2
	<i>Chinavia hilaris</i> ^B	Punaise verte	0,6	8,1	2,8	5,1	12,4
	<i>Euschistus tristigmus luridus</i> ^C	Punaise à 3 taches	3,1	3,2	5,4	5,2	1,6
	<i>Halyomorpha halys</i> ^D	Punaise marbrée	0,3	0	0,5	0	0,2
Prédatrices	<i>Brochymena</i> spp	Punaise à 4 bosses	0,1	7,8	0,1	1,1	0,04
	<i>B. quadripustulata</i> ^E						
	<i>B. arborea</i> ^F						
	<i>Podisus</i> spp	Punaise soldat	0,1	2,7	0,8	1,5	0,4
	<i>P. maculiventris</i> ^G						
	<i>P. placidus</i>						
Autres espèces *			0	0	0,9	0,3	0,1



A



B



C



D



E



F



G

*Autres espèces (n=nombre capturés en 2019-20/2021) : *Banasa dimidiata* (n=1/18), *Coenus delius* (n=5/19), *Cosmopepla lintneriana* (n=1/5), *Euschistus variolus* (n=0/5), *Holcostethus limbolaris* (n=2/79), *Hymenarcys nervosa* (n=0/3), *Murgantia histrionica* (n=1/5), *Oebalus pugnax* (n=0/1), *Thyanta custator accera* (n=1/3). Autres espèces de la famille des Acanthosomatidae (apparentée à la famille des Pentatomidae): *Elasmotethus atricornis* (n=0/2), *Elasmotethus cruciatus* (n=1/3), *Elasmucha lateralis* (n=2/4). Autres espèces prédatrices : *Perillus bioculatus* (n=0/1), *Podisus serieventris* (n=0/3) et *Podisus brevispinus* (n=0/3).

TABLEAU 2

Nombre total d'adultes et de larves *E. servus* capturés selon la méthode de capture et le moment de la saison.

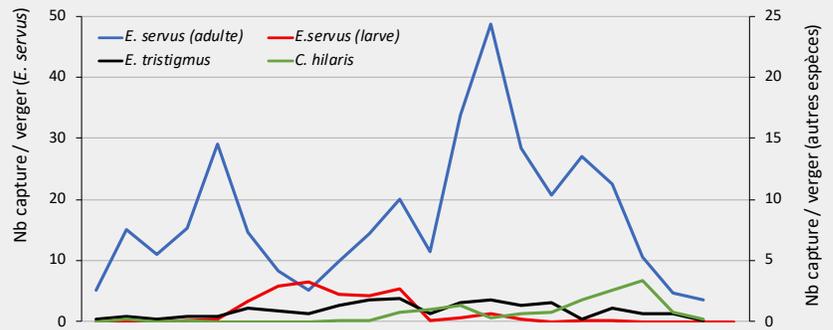
Stade	Période ¹	Nb capture (moyenne ± erreur-type)			
		Battage		Piégeage ²	
Adultes	Début de saison	1,5 ± 0,4	a	12,4 ± 2,2	b
	Fin de saison	25,6 ± 4,9	a	16,7 ± 2,3	a
Larves	Cumul total	8,1 ± 3,5	a	1,3 ± 0,4	b

Des lettres différentes sur une même ligne indiquent des différences significatives ($\alpha = 0,05$)
¹ Début de saison : 1^{er} juin à mi-juillet / Fin de saison : mi-juillet à octobre. ² Attractif multi-espèce.

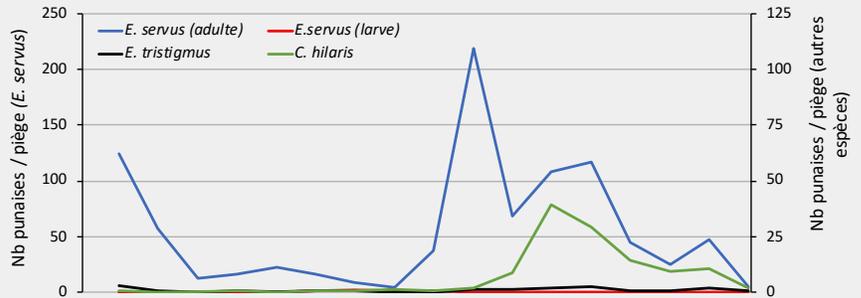
FIGURE 3

Abondance saisonnière en verger des principales espèces de punaises pentatomides telle qu'évaluée en 2019-2020 et 2021 par différentes méthodes de captures.

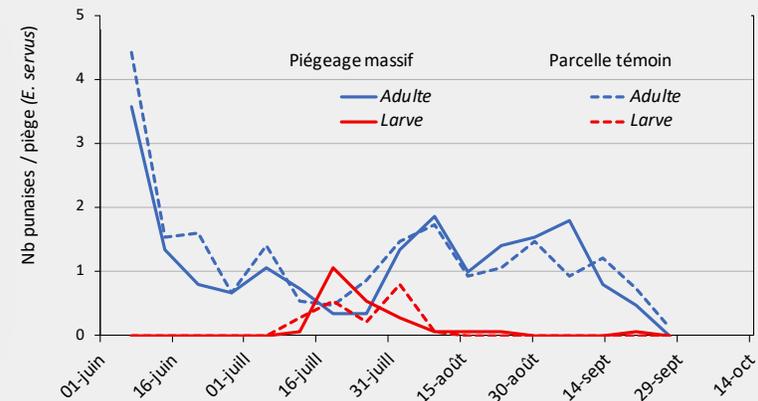
A) Battage et pièges pyramidaux (2019-2020)



B) Pièges collants pour le piégeage massif (2021)



C) Pièges pyramidaux sentinelles (2021)



Comparaison des attractifs

L'attractif multi-espèce (Figure 4), contenant à la fois la phéromone de la punaise brune, de la punaise verte et de la punaise marbrée, a attiré un plus grand nombre d'espèces et a permis de capturer significativement plus de punaises brunes que l'attractif spécifique de cette espèce utilisé seul (Tableau 3).

L'attractif commercialisé pour la punaise marbrée (PHEROCON Dual lure) contenant l'attractif spécifique de cette espèce (PHEROCON BMSB) et l'attractif spécifique de la punaise verte (PHEROCON GSB) utilisé comme synergiste a peu attiré la punaise brune.

TABLEAU 3

Nombre total de punaises capturées à l'intérieur ou sur les pièges appâtés avec différents attractifs (moyenne ± erreur-type).

Attractif	Composition			<i>E. servus</i> (brune)	<i>E. tristigmus</i> (à 3 taches)	<i>C. hilaris</i> (verte)	<i>H. halys</i> (marbrée)
	BMSB	GSB	CSB				
2019							
Multi-espèces	x	x	x	22,7 ± 3,4 a	0,7 ± 0,2 a	0,05 ± 0,1 a	0,2 ± 0,1 a
BR (brune)			x	15,7 ± 2,8 b	0,6 ± 0,1 a	0,05 ± 0,0 a	0 a
VE (verte)		x		2,9 ± 0,7 c	0,2 ± 0,1 ab	0,10 ± 0,1 a	0 a
NA (non appâté)				1,1 ± 0,2 c	0,0 ± 0,2 b	0,05 ± 0,1 a	0 a
2020							
Multi-espèces	x	x	x	30,4 ± 3,4 a	1,0 ± 0,3 ab	0,9 ± 0,2 a	0,1 ± 0,1 ab
BR (brune)			x	19,0 ± 2,4 b	1,8 ± 0,6 a	0,4 ± 0,2 ab	0 b
PM (marbrée)	x	x		7,6 ± 1,9 c	0,3 ± 0,1 c	0,6 ± 0,3 ab	0,3 ± 0,1 a
NA (non appâté)				2,4 ± 0,8 c	0,6 ± 0,3 bc	0,1 ± 0,1 b	0 b

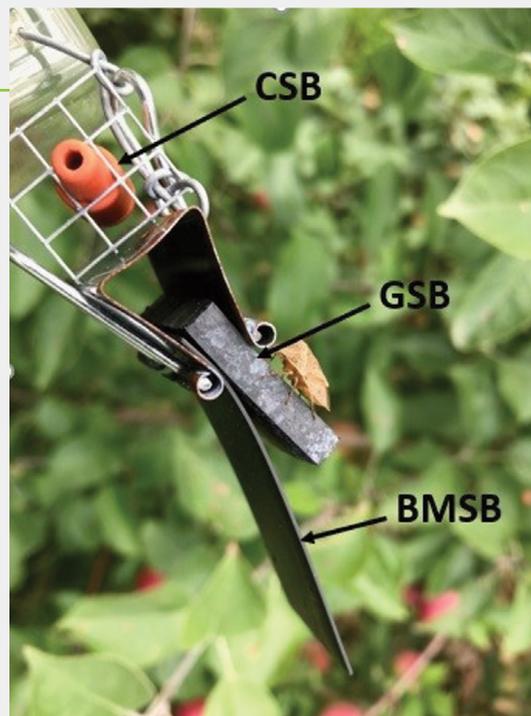
*Attractifs testés (Trécé) : **Multi-espèce** : Attractif combo pour la punaise brune, verte et marbrée (CSB + GSB + BMSB); **BR** : Attractif spécifique pour la punaise brune (CSB); **VE** : Attractif spécifique pour la punaise verte (GSB); **PM** : Attractif spécifique pour la punaise marbrée (GSB + BMSB); **NA** : Témoin non appâté / Des lettres différentes indiquent des différences significatives ($\alpha = 0,05$)

FIGURE 4

Attractif multi-espèces (Trécé)

Essais de lutte par piégeage massif

Inspirée d'essais réalisés en Italie et aux États-Unis visant la punaise marbrée, la méthode de lutte testée a été adaptée pour viser principalement l'espèce prédominante *E. servus* en plus des autres espèces indigènes et exotiques présentes en verger au Québec. Les données accumulées au volet 1 ayant montré que la punaise brune est présente dès le début de la saison et pond dans le verger – et sachant que les pièges auraient peu d'effet sur les larves en raison de leur plus faible mobilité – nous avons opté pour



débuter le piégeage massif dès le début de la saison. L'attractif multi-espèce a été sélectionné de façon à agir sur un plus grand nombre d'espèces et pour maximiser les captures de punaise brune, un effet synergiste ayant été mis en évidence en 2019-2020.

Les pièges collants surdimensionnés déployés en bordure de vergers ont permis d'attirer et tuer un nombre élevé de punaises dès leur installation (début juin) ainsi que lors de l'augmentation

massive des populations en août (Figure 3b). Près de 1000 punaises par piège ont été capturées en moyenne sur l'ensemble de la saison (équivalent à environ 10 000 individus par hectare) (Tableau 4). Ces punaises, presque exclusivement des adultes, ont été interceptées principalement dans les bacs d'eau savonneuse disposés sous le piège plutôt que sur la surface engluée.

TABLEAU 4

Nombre total d'individus interceptés dans les pièges collants durant la saison 2021 lors des essais de lutte par piégeage massif (moyenne \pm erreur-type).

Espèces	Nb capture / piège		Nb captures / ha
	Adultes	Larves	
<i>E. servus</i>	890 \pm 124	2,9 \pm 1,0	10 260 \pm 2337
<i>C. hilaris</i>	117 \pm 46	1,2 \pm 0,8	1 205 \pm 488
<i>E. tristigmus</i>	15 \pm 8	0	140 \pm 51
<i>H. halys</i>	2 \pm 0	0	20 \pm 5
<i>Brochymena spp</i>	0,4 \pm 0,3	0	4 \pm 4
<i>Podisus spp</i>	7 \pm 4	0	84 \pm 44
Autres espèces	3 \pm 1	0	33 \pm 4

Les pièges sentinelles (pièges pyramidaux servant à mesurer si la présence des pièges collants en périphérie du verger se traduirait par une diminution des populations de pentatomides à l'intérieur du verger) n'ont pas détecté de différences significatives quant au nombre de captures cumulatives observées dans les parcelles avec et sans piégeage massif ($p = 0,42$). Le suivi hebdomadaire des captures dans ces pièges (Figure 3c) a révélé un portrait similaire dans les deux types de parcelles et, en début de saison, les fluctuations observées dans les pièges sentinelles ont suivi celles observées dans les pièges collants surdimensionnés (Figure 3b). En revanche, alors qu'en août les captures ont augmenté drastiquement dans les pièges utilisés pour le piégeage massif, une augmentation beaucoup moins prononcée a été observée dans les pièges sentinelles ce qui peut suggérer que le grand nombre d'individus interceptés en périphérie du verger a eu une influence sur les

populations présentes à l'intérieur du verger. Cependant, comme la même chose fut observée dans les parcelles témoins, on ne peut attribuer cela au piégeage massif à moins de considérer que l'effet de la bordure de pièges collants surdimensionnés se soit étendu aussi sur les parcelles témoins adjacentes.

Pour deux des quatre sites, les dommages causés à la récolte par les pentatomides furent environ deux fois moindres dans la zone centrale des parcelles avec piégeage massif que dans la zone centrale des parcelles témoins (Figure 5a). En moyenne, une réduction des dommages d'environ 25% a été observée, mais cette diminution n'est pas apparue statistiquement significative ($p = 0,50$) (Figure 5b), une des raisons étant que la diminution ne fût pas observée dans tous les sites. Il est aussi possible que la présence de la bordure de pièges appâtées avec une dose élevée d'attractif ait eu également un effet

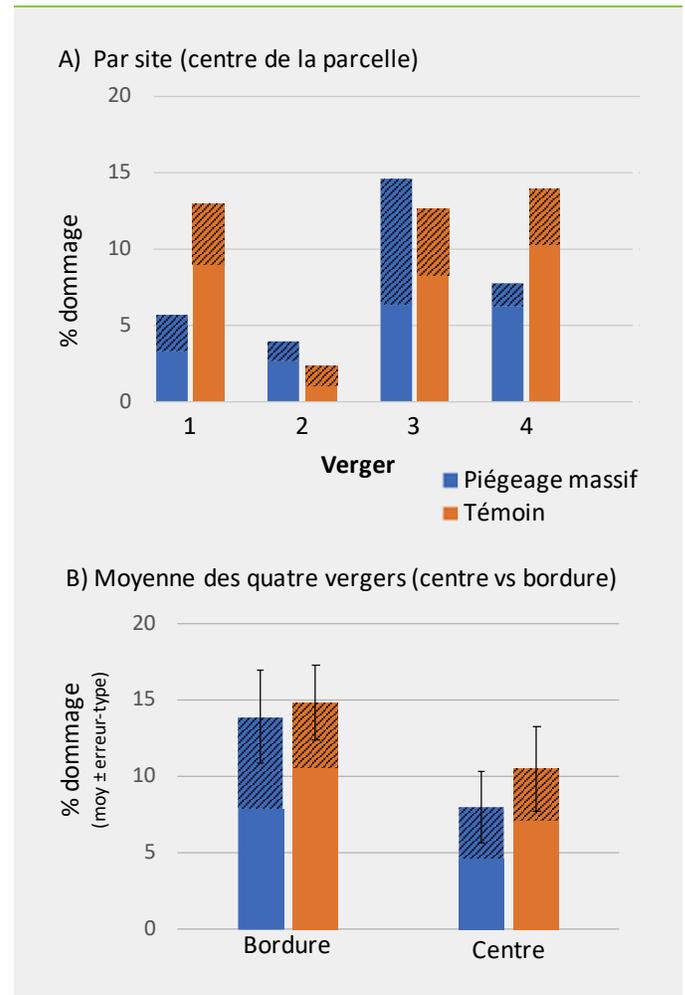
sur les parcelles témoins adjacentes, avec pour effet de masquer en partie l'impact anticipé de la stratégie testée sur les populations et les dommages.

Tel qu'anticipé, une proportion plus élevée de dommages a été observée en bordure comparativement au centre des parcelles ($p = 0,049$) (Figure 5b). Le verger où les dommages les plus importants (~ 15%) ont été observés (verger 3) correspond d'ailleurs à un bloc long et étroit, par conséquent, un site moins propice à ce type de lutte vu le ratio bordure/centre moins favorable. Il faut toutefois préciser que l'ensemble des dommages occasionnés par les punaises pentatomides a été comptabilisé, incluant ceux moins sévères qui n'auraient pas déclassé le fruit.

La faisabilité économique de l'approche est également à considérer. Telle qu'utilisée dans le cadre de ce projet et pour des parcelles de 0,7 à 2,15 ha, le coût de la stratégie proposée (matériel uniquement) varie entre 1700\$-2300\$/ha, les attractifs représentant une portion importante (~65%) du coût total estimé. Plusieurs mesures pourraient cependant être envisagées pour optimiser la méthode et améliorer sa faisabilité économique, notamment diminuer le nombre de piège ou la dose de phéromone par piège. L'installation des pièges plus tard dans la saison, soit au moment où les populations de pentatomides sont les plus élevées et où les dommages évoluent le plus fréquemment vers des dommages économiques, permettrait également de diminuer les coûts de moitié.

FIGURE 5

Pourcentage de dommages sur fruits observés à la récolte dans les parcelles avec et sans piégeage massif. La zone hachurée représente la portion des dommages observés qui ne déclassent pas le fruit.



Espèces présentes et dépistage

La punaise brune est l'espèce prédominante en verger, suivi de la punaise verte et la punaise à trois taches. Les populations sont plus abondantes en août. La punaise marbrée élargit progressivement sa distribution mais représente actuellement moins de 0,5% des pentatomides capturées dans les vergers de la Montérégie Est.

Le piège pyramidal noir appâté avec un attractif multi-espèce permet de suivre la présence des principales espèces d'importance mais il sous-estime possiblement l'importance relative de la punaise verte. Des essais sont à venir afin de déterminer s'il existe une relation entre les captures obtenues par piégeage et les dommages sur fruits observés et d'évaluer dans quelle mesure le dépistage par piège peut aider à cibler les interventions.

Pour que le piège soit efficace afin de capturer l'espèce prédominante en verger, la présence de l'attractif spécifique de la punaise brune est essentielle. L'attractif commercialisé par Trécé pour la punaise marbrée (PHEROCON Dual lure) utilisé seul n'est pas efficace pour capturer la punaise brune et doit être utilisé en combinaison avec l'attractif commercialisé pour cette espèce (PHEROCON CSB).

Lutte par piégeage massif

Les pièges collants surdimensionnés et appâtés avec une dose élevée d'attractifs ont eu un effet attracticide important, capturant un nombre élevé de punaises pentatomides. Leur déploiement en bordure de verger a possiblement permis de limiter l'entrée dans le verger des pentatomides provenant des milieux adjacents en août.

Bien qu'un effet statistiquement significatif sur les dommages aux fruits n'ait pas pu être démontré dans le cadre des essais, la proportion de dommages sur fruits a été réduite de moitié dans deux des quatre sites où la méthode a été mise à l'essai.

Compte tenu du peu d'options disponibles actuellement, le piégeage massif demeure une piste de recherche à envisager comme moyen de protection contre les punaises pentatomides (sur des sites propices). Parmi les avenues à explorer figurent l'optimisation de la stratégie proposée de façon à diminuer ses coûts d'application, l'évaluation de son efficacité sur une plus grande superficie ainsi que son effet cumulatif sur plusieurs années.

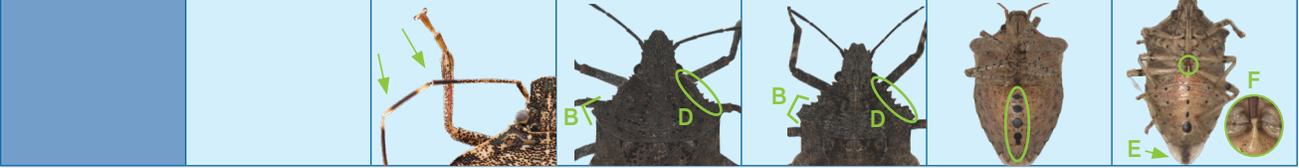
Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, issu de l'accord Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Les auteurs tiennent à remercier B. Short (Trécé) et M. Charbonneau (Distributions Solida) respectivement pour l'obtention des attractifs et du plastique englué testé, Q. Chaperon, S. Jarquin, P. Léonard-Dufour et A. Arcand (assistance technique) ainsi les producteurs ayant participé au projet (accès aux parcelles d'essais).

TABLEAU 5

Critères distinctifs des principales espèces de punaises pentatomides de coloration similaire présentes en verger.



Critères	<i>Euschistus servus</i> <i>euchistoides</i> (punaise brune)	<i>Halyomorpha</i> <i>halys</i> (punaise marbrée)	<i>Brochymena</i> <i>quadripustulata</i> (punaise à 4 bosses)	<i>Brochymena</i> <i>arborea</i>	<i>Euschistus</i> <i>tristigmus</i> <i>luridus</i> (punaise à 3 taches)	<i>Podisus</i> <i>maculiventris</i> (punaise soldat)
Taille	11-15 mm	12-17 mm	10-18 mm	12-17 mm	10-12 mm	9-13 mm
Couleur	Brune	Brune/rosée	Brune/noire	Brune	Brune	Brune
Joues (A)	Dépassent nettement le tylus	À égalité	Longues, parfois se rejoignant à l'avant	Longues, parfois se rejoignant à l'avant	À égalité	À égalité
Humerus (B) (épaules)	Obtus à arrondis	Arrondis	Triangulaires (B)	Carrés (B)	Arrondis	Pointus à très pointus
Bandes alternée (C) (bordure de l'abomen)	Cachées par les ailes	Visibles	Visibles	Visibles	Visibles	Visibles
Autres caractéristiques		Deux bandes claires sur antennes	Marge du pronotum (épaules) fortement dentelée (D)	Marge du pronotum (épaules) fortement dentelée (D)	Présence de 1 à 4 taches sur la face ventrale de l'abdomen (parfois obsolètes)	Ligne sombre (E) à l'extrémité des ailes; Épine (F) (face ventrale)



Les principaux critères distinctifs sont en vert. Les critères morphologiques utilisés sont tirés principalement de Paiero et al. 2013, Canadian Journal of Arthropod. Identification, numéro 24, p.1-183. Photographies : Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, Institut de recherche et développement en agroenvironnement.



Auteurs :

Gérald Chouinard¹, Francine Pelletier¹, Mikael Larose¹ et Catherine Pouchet¹

Collaborateurs :

Robert Maheux², Gilles Tremblay³, Jean-Philippe Légaré⁴, Daniel Cormier¹

¹ Institut de recherche et développement en agroenvironnement;

² Club de pomiculture Yamaska;

³ Club Transpomme;

⁴ Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection