

TAMISAGE D'INSECTICIDES À RISQUES RÉDUITS CONTRE LES ALTISES DANS LES CRUCIFÈRES.

NUMÉRO DU PROJET : CIEL-1-13-05

DURÉE : 04/2013 – 10/2014

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Jacinthe Tremblay¹, biol. M.Sc., Vincent Myrand¹, agr. M.Sc., Audrey Bouchard¹, agr. M.Sc.,
Sébastien Martinez¹, agr. M.Sc. et Pierre Lafontaine¹, agr. Ph. D.

¹ Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière

DATE : 1^{er} février 2015

DATE : Novembre 2014

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

¹ Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL).

TAMISAGE D'INSECTICIDES À RISQUES RÉDUITS CONTRE LES ALTISES DANS LES CRUCIFÈRES

NUMÉRO DU PROJET : CIEL-1-13-05

Jacinthe Tremblay¹, biol. M.Sc., Vincent Myrand¹, agr. M.Sc., Audrey Bouchard¹, agr. M.Sc.,
Sébastien Martinez¹, agr. M.Sc. et Pierre Lafontaine¹, agr. Ph. D.

CIEL-1-13-05

Durée : 04/2013 – 10/2014

FAITS SAILLANTS

Les altises peuvent causer des dommages importants aux jeunes plants de crucifères. Le présent projet avait pour objectif de trouver des produits efficaces contre les altises, qui aient en même temps un meilleur profil environnemental et sur la santé que les produits actuellement utilisés, et qui soient compatibles avec les autres méthodes de lutte utilisées. Deux essais (chou chinois et bok-choy) ont été mis en place à Lavaltrie en 2013 et en 2014, pour vérifier l'efficacité des produits suivants : Assail 70 WP, Exirel, Coragen, Delegate WG, Scorpion 35 SL, PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (huile minérale) et Bioceres WP (*Beauveria bassiana* souche ANT-03), et les comparer avec les témoins commerciaux Matador 120 EC (lambda-cyhalothrine) et Entrust 80 W (spinosad), ainsi qu'à un témoin non traité. Les populations d'altises ont atteint le seuil d'intervention en vigueur au Québec (1 altise/plant). Les résultats obtenus n'étaient pas constants d'une année à l'autre. Ainsi, Exirel s'est démarqué en 2013 principalement pour avoir réduit les criblures sur les plants de façon comparable au Entrust 80 W. En 2014, Scorpion 35 SL a montré une efficacité comparable à celle du Matador, réduisant l'abondance des altises (de façon plus évidente qu'en 2013) et des criblures sur les plants de chou chinois et de bok-choy, alors qu'Exirel a principalement réduit les criblures sur les feuilles dans les deux cultures. Nous croyons qu'il serait sage d'obtenir davantage de données. Les recommandations doivent être basées sur un nombre suffisant de résultats, sans quoi, il est difficile d'assurer la généralisation des conclusions.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif du projet était de trouver des produits qui soient à la fois efficaces contre les altises, moins dommageables pour l'environnement et la santé que les produits actuellement utilisés, et compatibles avec les autres méthodes de lutte utilisées. Un essai de chou chinois (hybride Mirako Y.R.) et un essai de bok-choy (hybride Joy Choi) ont été mis en place à Lavaltrie (Lanaudière) en 2013 et 2014. Sept produits ont été testés : Assail 70 WP (acétamipride), Exirel^{MC} (Cyazypyr 10 SE = cyantraniliprole), Coragen^{MC} (chlorantraniliprole), Delegate[®] WG (spinétorame), Scorpion[®] 35 SL (dinotefuran), PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (huile minérale) et Bioceres WP (*Beauveria bassiana* souche ANT-03). Ils ont été comparés à deux produits actuellement utilisés contre les altises dans ces cultures (témoin commerciaux), Matador[®] 120 EC (lambda-cyhalothrine) et Entrust[®] 80 W (spinosad), ainsi qu'à un témoin non traité. Ces traitements ont été répétés 4 fois (total de 40 parcelles), à l'intérieur d'un dispositif expérimental en blocs complets aléatoires. Les applications insecticides ont eu lieu une fois/semaine jusqu' à la récolte. Les altises et les dommages de consommation (criblures) ont été évalués chaque semaine, et les dommages sur plants et les rendements ont été évalués en fin de saison. Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) et à un test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test, au seuil de 5%. Les logiciels statistiques utilisés étaient SAS et R.

¹ Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

PREMIÈRE ANNÉE (2013)

Implantation d'une bande de crucifères au champ

Au moment où ce projet a reçu son acceptation finale (fin mai), la saison était déjà bien avancée et il était trop tard pour viser la première génération d'altises. Il a donc été décidé d'implanter une large bande de crucifères (plusieurs variétés) entre deux blocs dans l'essai de chou chinois et dans l'essai de bok-choy, afin de favoriser l'établissement et la ponte des altises de la première génération, de sorte qu'il y ait une population d'altises acceptable sur les sites au moment du début des essais (juillet, 2^e génération d'altises). Cette bande de crucifères a été semée à la volée le 24 mai. Le 3 juin, ces plants étaient au stade cotylédons; les premières altises ont été observées à la mi-juin. Cette bande de crucifères a ensuite été fauchée (après la plantation des plants de nos essais), pour favoriser la migration des altises vers ces nouveaux plants.

Semis des plants et transplantation

Des plants de chou chinois type nappa (hybride Mirako Y.R.) et de bok-choy (hybride Joy Choi) ont été semés le 6 juin et placés en serre pour quelques semaines. Ils ont été transplantés à Lavaltrie le 10 juillet. Un suivi a été fait pour détecter la présence d'altises et de criblures. À la mi-juillet, il a été décidé que les altises étaient en nombre suffisant pour débiter les applications.

Suivi au cours de la saison, récolte et analyses statistiques

Un décompte pré-traitement a été effectué le 22 juillet et les applications des traitements ([tableau 1](#)) ont ensuite débuté. Le volume de pulvérisation a été ajusté à la taille des plants. Les altises (toutes espèces confondues : altise du navet (*Phyllotreta striolata*), altise des crucifères (*Phyllotreta cruciferae*) et altise à tête rouge (*Systema frontalis*)) ont été comptées sur 10 plants choisis au hasard dans les deux rangs centraux de chaque parcelle et le pourcentage de défoliation a aussi été noté. Les altises ont été dénombrées une fois/semaine entre la mi-juillet et le 20 août, suite à quoi les décomptes ont été abandonnés, car les adultes n'étaient pas assez nombreux dans les parcelles (les adultes avaient probablement commencé à s'enfouir dans la litière pour l'hiver). Également, nous avons abandonné l'estimation de la défoliation par observation sur 10 plants, car il y avait trop de variabilité d'un plant à l'autre à l'intérieur d'un même traitement. Nous avons plutôt opté pour une estimation visuelle de la défoliation (criblures dans les feuilles) pour l'ensemble de chaque parcelle, 1 fois/semaine jusqu'à la récolte, et c'est ce qui a été soumis aux analyses. Le bok-choy a été récolté et évalué le 9 septembre 2013; la récolte et l'évaluation du chou chinois se sont effectuées sur deux jours, soit le 9 et le 13 septembre 2013. Les évaluations de dommages à la récolte et du rendement ont été réalisées sur 14 plants consécutifs choisis dans les deux rangs centraux de chaque parcelle. Pour chaque plant évalué, nous avons retiré les feuilles qui étaient trop criblées jusqu'à ce que le plant soit considéré commercialisable (quelques criblures étaient acceptables) et les avons comptées. Le rendement de chaque parcelle a été établi par la suite. Enfin, nous avons noté les plants présentant des dégâts de mouche. Les résultats ont été soumis à une analyse de variance (ANOVA) et à un test de comparaison de moyennes de Waller-Duncan, avec le logiciel SAS.

ESSAI 1 – Chou chinois

Dépistage des altises

Le nombre moyen d'altises/plant avant le début des applications d'insecticide variait entre 0,63 et 1,23 individus/plant et était similaire entre les traitements ([tableau 2](#)). Après le début des

applications insecticides, le nombre d'altises/plant n'était pas différent entre les traitements dans les semaines suivantes, à l'exception du décompte du 20 août. À cette date, les parcelles non traitées comptaient 0,45 individus/plant. Les parcelles traitées avec PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E, de même que celles traitées avec Bioceres WP, comptaient autant d'altises/plant que le témoin non traité. Tous les autres traitements comptaient moins d'altises/plant à cette date que le témoin non traité, mais le nombre d'altises/plant était similaire entre eux.

Tableau 1. Liste des traitements dans les essais de chou chinois et de bok-choy à Lavaltrie en 2013.

# Tr	Liste des traitements	Mode d'application	Pour les premières applications (avant le stade 15 feuilles*)		Pour les applications suivantes (après le stade 15 feuilles*)	
			Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications	Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications
1	Témoin non traité	-	-	-	-	-
2	Témoin commercial 1: Matador® 120 EC (lambda-cyhalothrine)	Applications foliaires aux 7 jours	42 ml/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	42 ml/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
3	Témoin commercial 2: Entrust 80 W (spinosad)	Applications foliaires aux 7 jours	109 g/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	109 g/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
4	Assail 70 WP (acétamipride)	Applications foliaires aux 7 jours	86 g/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	86 g/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
5	Exirel (cyantraniliprole)	Applications foliaires aux 7 jours	1 000 ml/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	1 000 ml/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
	Hasten NT Adjuvant Oléate de méthyle et d'éthyle (huile végétale estérifiée)		0,25% v/v		0,25% v/v	
6	Coragen (chlorantraniliprole)	Applications foliaires aux 7 jours	375 ml/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	375 ml/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
	Hasten NT Adjuvant Oléate de méthyle et d'éthyle (huile végétale estérifiée)		0,25% v/v		0,25% v/v	

# Tr	Liste des traitements	Mode d'application	Pour les premières applications (avant le stade 15 feuilles*)		Pour les applications suivantes (après le stade 15 feuilles*)	
			Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications	Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications
7	Delegate WG (spinétorame)	Applications foliaires aux 7 jours	200 g/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	200 g/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
8	Scorpion 35 SL (dinotefuran)	Applications foliaires aux 7 jours	500 ml/ha dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	500 ml/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (huile minérale)	Applications foliaires aux 7 jours	10 L/ha dans 550 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	10 L/ha dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)
10	Bioceres WP (<i>Beauveria bassiana</i> souche ANT- 03)	Applications foliaires aux 7 jours	6 g/L de bouillie dans 500 L/ha	23 juillet; 30 juillet; 6 août; 15 août.	6 g/L de bouillie dans 1 000 L/ha	21 août; 27 août; (+ 4 sept : Chou chinois seulement)

* Stade approximatif.

Tableau 2. Dépistage des altises dans l'essai 1 (chou chinois) à Lavaltrie en 2013.

# trait	Traitement	Nombre moyen d'altises par plant				
		22-juil (pré-tx)	29-juil	05-août	12-août	20-août
1	Témoin non traité	1,23 a	0,63 a	0,33 a	0,55 a	0,45 a
2	TC1 Matador 120 EC	1,13 a	0,90 a	0,25 a	0,20 a	0,15 bc
3	TC2 Entrust 80 W	1,08 a	0,90 a	0,25 a	0,13 a	0,15 bc
4	Assail 70 WP	0,88 a	1,08 a	0,68 a	0,73 a	0,10 c
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	0,63 a	0,60 a	0,28 a	0,23 a	0,15 bc
6	Coragen	1,08 a	0,95 a	0,63 a	0,68 a	0,20 bc
7	Delegate WG	0,88 a	0,98 a	0,28 a	0,23 a	0,05 c
8	Scorpion 35 SL	0,93 a	0,88 a	0,25 a	0,15 a	0,08 c
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	0,75 a	0,80 a	0,25 a	0,35 a	0,25 ab
10	Bioceres WP	0,75 a	1,05 a	0,23 a	0,40 a	0,38 ab
Valeur de <i>p</i>		0,5716	0,3848	0,4234	0,2831	0,0137

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

Dommages de consommation (criblures)

La méthode d'estimation visuelle de la défoliation pour l'ensemble de chaque parcelle, utilisée pour mesurer les dommages de consommation d'altises, a été réalisée à deux reprises avant la récolte des plants. Les plants du témoin non traité comptaient environ 30 % de dommages (tableau 3). Dans l'ensemble, l'indice d'intensité des criblures sur les plants montre que la majorité des produits a réduit les dommages aux plants. Les plants traités avec le témoin commercial Entrust 80 W (9,5 %), de même que les plants traités avec Exirel (10 %), avaient moins de criblures que ceux traités avec Assail 70 WP (18 à 20 %) et Bioceres WP (20 à 22 %). Les autres produits ont moins bien protégé les plants et étaient comparables entre eux pour ce qui est des dommages observés.

Tableau 3. Dommages de consommation sur les plants en cours de saison dans les essais 1 (chou chinois) et 2 (bok-choy) à Lavaltrie en 2013.

# trait	Traitement	Indice d'intensité des criblures sur les plants			
		Essai 1 : Chou chinois		Essai 2 : Bok-choy	
		26-août	03-sept	26-août	03-sept
1	Témoin non traité	30,00 a	28,75 a	22,50 a	21,25 a
2	TC1 Matador 120 EC	12,50 cde	16,25 bcd	9,00 de	11,25 c
3	TC2 Entrust 80 W	9,50 e	9,50 e	9,50 d	10,25 c
4	Assail 70 WP	18,00 bc	20,50 b	16,25 c	15,50 b
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	10,00 de	10,50 de	6,00 e	6,00 d
6	Coragen	16,75 bcd	15,50 bcd	10,50 d	9,50 c
7	Delegate WG	12,50 cde	12,75 cde	11,25 d	11,00 c
8	Scorpion 35 SL	17,50 bcd	18,75 bc	11,00 d	11,50 c
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	16,25 bcd	17,50 bcd	18,75 bc	20,00 a
10	Bioceres WP	20,50 b	22,50 ab	21,25 ab	18,75 ab
Valeur de <i>p</i>		0,0004	0,0003	< 0,0001	< 0,0001

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

Phytotoxicité

Aucun symptôme observable de phytotoxicité n'a été observé sur les plants de chou chinois au cours de la saison 2013, dans aucun des traitements à l'essai.

Domages à la récolte

Le nombre moyen de feuilles retirées d'un plant parce que trop criblées était en moyenne de 2 feuilles pour les plants du témoin non traité (tableau 4). Le nombre de feuilles retirées des plants traités au Bioceres WP (1,6 feuille) était similaire à celui des plants du témoin non traité. Tous les autres traitements ont nécessité d'enlever moins de feuilles. Le nombre de feuilles retirées des plants traités avec Exirel (0,39 feuille) et Coragen (0,63 feuille) était plus faible que celui des plants traités avec le témoin commercial Matador 120 EC (1,32 feuille), Assail 70 WP (1,32 feuille), Scorpion 35 SL (1,45 feuille) et PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (1,41 feuille). Les autres traitements ont obtenu plus de feuilles retirées que les traitements précédemment nommés, mais moins que le témoin non traité. Toutefois, le poids d'un plant après retrait des feuilles trop criblées, le rendement et le pourcentage de plants présentant des dégâts de mouche étaient similaires dans tous les traitements.

Tableau 4. Domages à la récolte et rendements dans l'essai 1 (chou chinois) à Lavaltrie en 2013.

# trait	Traitement	Nb feuilles retirées car trop	Poids du plant (kg) après retrait des feuilles trop	Rendement (kg/ha)	% de plants avec dégâts de mouche
1	Témoin non traité	2,27 a	1,60 a	39 964 a	51,79 a
2	TC1 Matador 120 EC	1,32 bc	1,47 a	36 866 a	48,21 a
3	TC2 Entrust 80 W	1,02 cd	1,43 a	35 804 a	44,64 a
4	Assail 70 WP	1,32 bc	1,42 a	35 402 a	62,50 a
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	0,39 d	1,51 a	37 799 a	44,64 a
6	Coragen	0,63 d	1,72 a	42 875 a	33,93 a
7	Delegate WG	0,86 cd	1,62 a	40 580 a	51,79 a
8	Scorpion 35 SL	1,45 bc	1,40 a	34 946 a	39,29 a
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	1,41 bc	1,21 a	30 254 a	55,36 a
10	Bioceres WP	1,66 ab	1,40 a	35 071 a	50,00 a
Valeur de p		0,0001	0,8911	0,8899	0,3238

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

ESSAI 2 – Bok-choy

Dépistage des altises

Le nombre moyen d'altises/plant avant le début des applications d'insecticide variait entre 0,50 et 0,75 individus/plant et était similaire entre les traitements (tableau 5). Après le début des applications insecticides, le nombre d'altises/plant est demeuré similaire entre les traitements, et ce, pour toute la saison.

Domages de consommation (criblures)

La méthode d'estimation visuelle de la défoliation pour l'ensemble de chaque parcelle, utilisée pour mesurer les dommages de consommation d'altises, a été réalisée à deux reprises avant la récolte des plants. Dans l'ensemble, l'indice d'intensité des criblures sur les plants montre que les plants du témoin non traité (environ 21 % de dommages) comptaient davantage de criblures que les plants traités aux insecticides (tableau 3), à l'exception des plants traités avec Bioceres WP (environ 20 %) et PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (18 à 20 %), pour lesquels les dommages étaient similaires à ceux des plants non traités. Le Exirel s'est démarqué à nouveau dans cet essai, avec 6 % de dommages seulement. Les autres produits ont réduit environ de moitié les dommages comparativement au témoin non traité.

Tableau 5. Dépistage des altises dans l'essai 2 (bok-choy) à Lavaltrie en 2013.

# trait	Traitement	Nombre moyen d'altises par plant				
		22-juil (pré-tx)	29-juil	05-août	12-août	20-août
1	Témoin non traité	0,33 a	0,48 a	0,20 a	0,28 a	0,25 a
2	TC1 Matador 120 EC	0,63 a	0,95 a	0,25 a	0,30 a	0,10 a
3	TC2 Entrust 80 W	0,68 a	0,68 a	0,05 a	0,35 a	0,25 a
4	Assail 70 WP	0,68 a	0,73 a	0,28 a	0,28 a	0,13 a
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	0,50 a	0,50 a	0,18 a	0,18 a	0,03 a
6	Coragen	0,60 a	1,08 a	0,30 a	0,23 a	0,05 a
7	Delegate WG	0,75 a	0,58 a	0,05 a	0,25 a	0,18 a
8	Scorpion 35 SL	0,63 a	0,63 a	0,23 a	0,10 a	0,13 a
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	0,63 a	0,45 a	0,35 a	0,28 a	0,13 a
10	Bioceres WP	0,63 a	0,38 a	0,28 a	0,35 a	0,10 a
Valeur de <i>p</i>		0,9321	0,2070	0,2123	0,4567	0,4563

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

Phytotoxicité

Aucun symptôme observable de phytotoxicité n'a été observé sur les plants de bok-choy au cours de la saison 2013, dans aucun des traitements à l'essai.

Dommages à la récolte

Le nombre moyen de feuilles retirées d'un plant parce que trop criblées était en moyenne de 6,8 feuilles pour les plants du témoin non traité (tableau 6). Le nombre de feuilles retirées des plants traités avec Assail 70 WP (6,09 feuilles), PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (6,43 feuilles) et Bioceres WP (6,11 feuilles) était similaire à celui des plants du témoin non traité. Tous les autres traitements ont nécessité d'enlever moins de feuilles. Le nombre de feuilles retirées des plants traités avec Exirel a été le plus faible de tous les traitements (0,66 feuille). Cela s'est reflété dans le poids du plant après retrait de ces feuilles (1,60 kg) et dans le rendement global. Les plants traités avec les deux témoins commerciaux (Matador 120 EC, 2,91 feuilles, et Entrust 80 W, 2,77 feuilles), de même que ceux traités avec Coragen (2,23 feuilles) et Delegate WG (3,16 feuilles) ont également été bien protégés et ont donné des plants plus lourds et un meilleur rendement que celui des plants non traités. Les plants traités avec Assail 70 WP, Scorpion 35 SL, PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E et Bioceres WP ont obtenu des résultats similaires à ceux des parcelles non traitées pour ce qui est du poids des plants après retrait des feuilles trop criblées et du rendement global. Le pourcentage de plants présentant des dégâts de mouche était similaire dans tous les traitements.

Tableau 6. Dommages à la récolte et rendements dans l'essai 2 (bok-choy) à Lavaltrie en 2013.

# trait	Traitement	Nb feuilles retirées car trop	Poids du plant (kg) après retrait des feuilles trop	Rendement (kg/ha)	% de plants avec dégâts de mouche
1	Témoin non traité	6,80 a	0,84 d	20 920 d	16,07 a
2	TC1 Matador 120 EC	2,91 c	1,29 abc	32 330 abc	26,79 a
3	TC2 Entrust 80 W	2,77 c	1,39 ab	34 795 ab	16,07 a
4	Assail 70 WP	6,09 ab	0,95 cd	23 839 cd	26,79 a
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	0,66 d	1,60 a	39 920 a	12,50 a
6	Coragen	2,23 c	1,38 ab	34 518 ab	10,71 a
7	Delegate WG	3,16 c	1,35 ab	33 839 ab	17,86 a
8	Scorpion 35 SL	4,89 b	1,05 bcd	26 330 bcd	21,43 a
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	6,43 ab	1,04 bcd	26 054 bcd	32,14 a
10	Bioceres WP	6,11 ab	0,89 d	22 330 d	41,07 a
Valeur de p		< 0.0001	0.0021	0.0020	0.0854

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

DEUXIÈME ANNÉE (2014)

Semis des plants et transplantation

Comme la population d'altises lors de la 2^e génération d'adultes sur notre site d'essai de Lavaltrie en 2013 était plutôt faible, nous avons décidé de viser la 1^{re} génération d'adultes (mai) en 2014. Pour cela, des plants de chou chinois type nappa (hybride Mirako Y.R.) et de bok-choy (hybride Joy Choi) ont été semés le 2 avril 2014 et placés en serre pour quelques semaines. Après une période d'endurcissement, ils ont été transplantés à Lavaltrie le 13 mai et ont reçu un 1^{er} apport d'engrais. Un suivi a été fait pour détecter la présence d'altises et de criblures. Cependant, les plants ont mal supporté la transplantation et ont rapidement subi les attaques d'une 1^{re} génération d'altises très abondante, du ver-gris et de la mouche des semis, de sorte qu'ils étaient trop affaiblis pour assurer la réussite de l'essai. Il a donc été décidé de reporter l'essai à la 2^e génération d'adultes en juillet et de débiter l'application des traitements tôt après la plantation. Les plants implantés le 13 mai ont été laissés en place pour favoriser l'établissement et la ponte des altises de la 1^{re} génération, de sorte qu'il y ait une population d'altises acceptable sur les sites au moment du début des essais en juillet (2^e génération d'altises); ces plants ont ensuite été retirés lorsque les nouveaux plants furent mis en place en juillet.

Des plants de chou chinois type nappa (hybride Mirako Y.R.) et de bok-choy (hybride Joy Choi) ont donc été semés à nouveau le 29 mai et placés en serre pour quelques semaines. Ils ont été transplantés à Lavaltrie le 8 juillet et ont été maintenus en régie conventionnelle (fongicides, fertilisation).

Suivi au cours de la saison, récolte et analyses statistiques

Un décompte pré-traitement a été effectué le 10 juillet et les applications des traitements ([tableau 7](#)) ont ensuite débuté. Le volume de pulvérisation a été ajusté à la taille des plants. Les altises (toutes espèces confondues : altise du navet (*Phyllotreta striolata*), altise des crucifères (*Phyllotreta cruciferae*) et altise à tête rouge (*Systema frontalis*)) ont été comptées sur 10 plants choisis au hasard dans les deux rangs centraux de chaque parcelle et une estimation visuelle de la défoliation (criblures dans les feuilles) a également été faite pour l'ensemble de chaque parcelle. Ces prises de données ont été faites 1 fois/semaine jusqu'à la récolte, c'est-à-dire entre le 10 juillet et le 22 août.

Le chou chinois et le bok-choy ont été récoltés et évalués le 28 août 2014. Les évaluations de dommages à la récolte et du rendement ont été réalisées sur 10 plants consécutifs choisis dans les deux rangs centraux de chaque parcelle. Pour chaque plant évalué, nous avons retiré les feuilles qui étaient trop criblées jusqu'à ce que le plant soit considéré commercialisable (quelques criblures étaient acceptables) et les avons comptées. Le rendement de chaque parcelle a été établi par la suite. Les résultats ont été soumis à une analyse de variance (ANOVA) et à un test de comparaison de moyennes de Waller-Duncan, avec le logiciel R.

Tableau 7. Liste des traitements dans les essais de chou chinois et de bok-choy à Lavaltrie en 2014.

# Tr	Liste des traitements	Mode d'application	Pour les premières applications (avant le stade 15 feuilles*)		Pour les applications suivantes (après le stade 15 feuilles*)	
			Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications	Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications
1	Témoin non traité	-	-	-	-	-
2	Témoin commercial 1: Matador® 120 EC (lambda-cyhalothrine)	Applications foliaires aux 7 jours	42 ml/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	42 ml/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
3	Témoin commercial 2: Entrust 80 W (spinosad)	Applications foliaires aux 7 jours	109 g/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	109 g/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
4	Assail 70 WP (acétamipride)	Applications foliaires aux 7 jours	86 g/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	86 g/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
5	Exirel (cyantraniliprole)	Applications foliaires aux 7 jours	1 000 ml/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	1 000 ml/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
	Hasten NT Adjuvant Oléate de méthyle et d'éthyle (huile végétale estérifiée)		0,25% v/v		0,25% v/v	
6	Coragen (chlorantraniliprole)	Applications foliaires aux 7 jours	375 ml/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	375 ml/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
	Hasten NT Adjuvant Oléate de méthyle et d'éthyle (huile végétale estérifiée)		0,25% v/v		0,25% v/v	
7	Delegate WG (spinétorame)	Applications foliaires aux 7 jours	200 g/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	200 g/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.

# Tr	Liste des traitements	Mode d'application	Pour les premières applications (avant le stade 15 feuilles*)		Pour les applications suivantes (après le stade 15 feuilles*)	
			Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications	Dose de produit/ha Volume de bouillie/ha	Dates des applications
8	Scorpion 35 SL (dinotefuran)	Applications foliaires aux 7 jours	500 ml/ha dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	500 ml/ha dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E (huile minérale)	Applications foliaires aux 7 jours	10 L/ 1 000 L d'eau dans 550 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	10 L/ 1 000 L d'eau dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.
10	Bioceres WP (<i>Beauveria bassiana</i> souche ANT- 03)	Applications foliaires aux 7 jours	4 g/L de bouillie dans 500 L/ha	11 juillet; 17 juillet; 24 juillet; 30 juillet; 6 août.	4 g/L de bouillie dans 1 000 L/ha	14 août; 20 août.

* Stade approximatif.

ESSAI 1 – Chou chinois

Dépistage des altises

Les populations d'altises étaient en diminution dans nos essais au moment où l'essai a débuté (figure 1); cela correspondait à la fin de la 1^{re} génération d'adultes et concordait avec la situation des altises dans Lanaudière à ce moment. Dans notre essai, le premier décompte (pré-application) a eu lieu le 10 juillet; à ce moment, les plants de chou chinois étaient au stade 5-6 feuilles et l'abondance des altises adultes variait entre 0,45 et 1,30 individus/plant. Le nombre d'altises était similaire dans tous les traitements (tableau 8). Les populations d'altises ont à nouveau augmenté en fin juillet/début août (2^e génération d'adultes). Les observations montrent que le Matador 120 EC et le Scorpion 35 SL ont réduit l'abondance des altises dans les parcelles dès le 5 août et jusqu'à la fin des applications le 20 août. Il y avait moins d'altises dans les parcelles traitées au Delegate que dans les parcelles non traitées uniquement lors du décompte du 5 août, mais cette différence ne s'est pas maintenue (tableau 8).

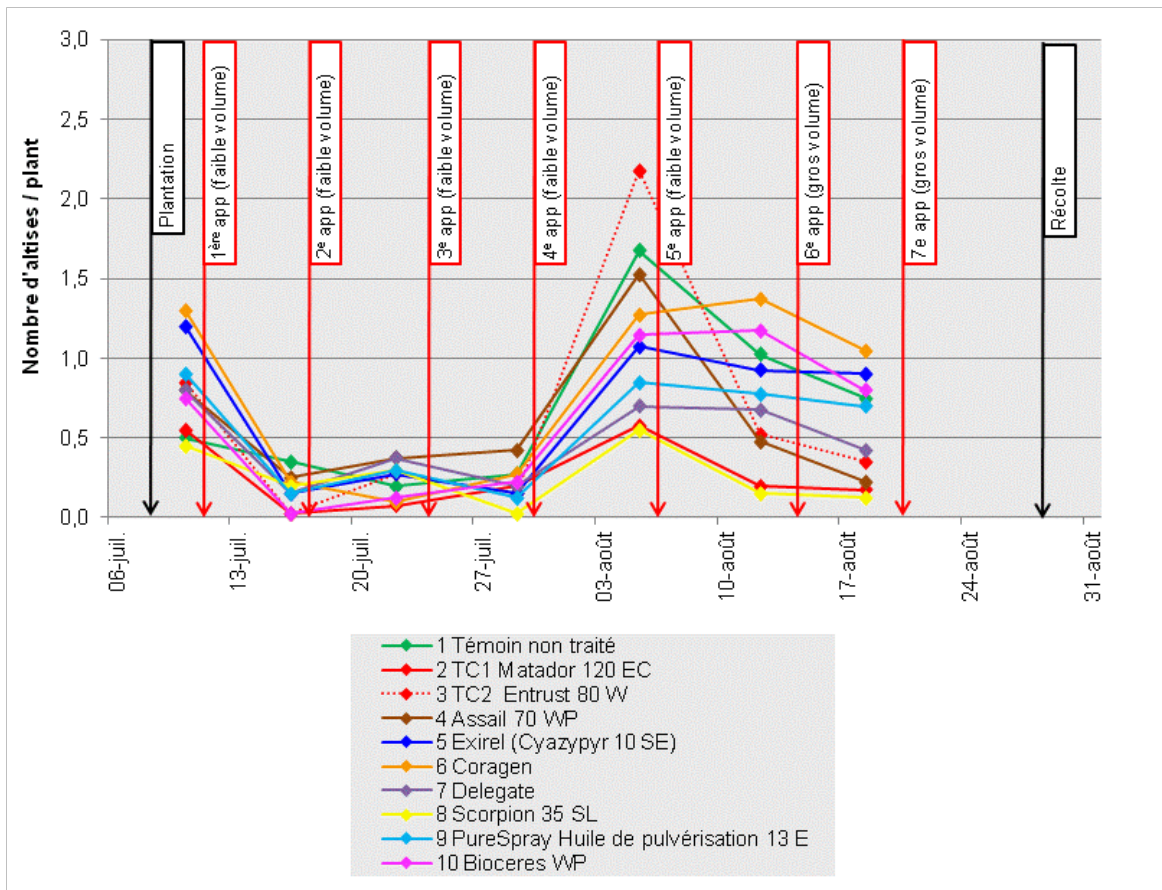


Figure 1. Abondance moyenne des altises (nombre/plant) dans l'essai 1 (chou chinois) (basé sur le dépistage de 10 plants par parcelle) à Lavaltrie en 2014.

Dommmages de consommation (criblures)

Les altises présentes ont causé certains dommages aux jeunes plants en s'y nourrissant. Ainsi, lors du dépistage du 10 juillet (avant le début de l'application des traitements), les dommages variaient entre 5 et 12 %, sans différence entre les traitements. Ce pourcentage a diminué dans les semaines suivant le début

Tableau 8. Dépistage des altises dans l'essai 1 (chou chinois) à Lavaltrie en 2014.

Nombre moyen d'altises par plant

# trait	Traitement	10-juil (pré-tx)	16-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	18-août	TOTAL	TOTAL sauf 10 juillet
1	Témoin non traité	0,50 a	0,35 a	0,20 a	0,28 a	1,68 ab	1,03 abc	0,75 abc	45,25 a	42,75 a
2	TC1 Matador 120 EC	0,55 a	0,03 b	0,08 a	0,20 a	0,58 d	0,20 de	0,18 de	15,25 b	12,50 b
3	TC2 Entrust 80 W	0,85 a	0,03 b	0,28 a	0,15 a	2,18 a	0,53 cde	0,35 bcde	39,25 a	35,00 a
4	Assail 70 WP	0,80 a	0,25 a	0,38 a	0,43 a	1,53 abc	0,48 cde	0,23 cde	36,75 ab	32,75 a
5	Exirel (Cyazypyr 10	1,20 a	0,15 ab	0,28 a	0,15 a	1,08 bcd	0,93 abc	0,90 ab	40,75 a	34,75 a
6	Coragen	1,30 a	0,23 ab	0,10 a	0,28 a	1,28 bcd	1,38 a	1,05 a	49,50 a	43,00 a
7	Delegate WG	0,80 a	0,15 ab	0,38 a	0,20 a	0,70 cd	0,68 bcde	0,43 bcde	29,25 ab	25,25 ab
8	Scorpion 35 SL	0,45 a	0,20 ab	0,30 a	0,03 a	0,55 d	0,15 e	0,13 e	15,75 b	13,50 b
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E	0,90 a	0,15 ab	0,30 a	0,13 a	0,85 bcd	0,78 abcd	0,70 abcd	33,50 ab	29,00 ab
10	Bioceres WP	0,75 a	0,03 b	0,13 a	0,23 a	1,15 bcd	1,18 ab	0,80 ab	38,75 a	35,00 a
Valeur de p		0.7986	0.0143	0.5703	0.5367	0.0042	0.0018	0.0066	0.0142	0.0082

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

de l'essai, les plants produisant de nouvelles feuilles qui n'étaient alors pas attaquées, car il y avait à ce moment très peu d'altises au champ. Ensuite, la 2^e génération d'altises adultes est arrivée en fin juillet/début août et les dommages sur les plants ont augmenté. Dans l'ensemble, l'indice d'intensité des criblures sur les plants de choux chinois montre que les plants du témoin non traité ont montré une progression régulière de la défoliation due aux altises et comptaient davantage de criblures en fin d'essai (28 % de dommages) que les plants traités aux insecticides (tableau 9). Tous les produits testés ont réduit la quantité de criblures sur les feuilles comparativement au témoin non traité, mais certaines différences étaient visibles entre les produits testés. Ainsi, les plants traités avec Matador 120 EC et Scorpion 35 SL étaient ceux où il y avait le moins de criblures en fin d'essai (respectivement 9,5 % et 11 %). Entrust 80 W (13 %), Exirel (12,25 %) et Coragen (14 %) ont eu une action intermédiaire sur les criblures, mais statistiquement comparable; enfin, PureSpray Huile de pulvérisation 13 E (21,5 %) et Bioceres WP (21,75 %) ont très légèrement réduit les criblures sur les plants.

Tableau 9. Dommages de consommation sur les plants en cours de saison dans l'essai 1 (chou chinois) à Lavaltrie en 2014.

		Indice d'intensité des criblures sur les plants						
# trait	Traitement	10-juil (pré- tx)	16-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août
#	Témoin non traité	7,50 a	11,00 a	11,75 a	13,75 a	22,50 a	25,75 a	28,25 a
2	TC1 Matador 120 EC	5,00 a	8,50 a	6,50 c	7,50 de	9,00 e	9,50 e	9,50 d
3	TC2 Entrust 80 W	12,50 a	7,25 a	7,50 bc	8,25 cd	11,25 cde	13,00 cde	13,00 cd
4	Assail 70 WP	5,00 a	8,00 a	9,00 b	11,50 ab	14,75 bcd	15,75 bcd	17,25 bc
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	12,50 a	7,50 a	6,50 c	5,25 e	9,75 e	10,75 de	12,25 cd
6	Coragen	10,00 a	9,50 a	8,50 bc	8,75 cd	11,00 cde	12,00 cde	14,00 cd
7	Delegate WG	7,50 a	7,00 a	8,00 bc	9,00 cd	15,00 bc	16,25 bc	17,00 bc
8	Scorpion 35 SL	7,50 a	7,50 a	7,00 bc	8,25 cd	10,25 de	10,25 e	11,00 d
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E	5,00 a	9,00 a	9,00 b	11,50 ab	13,00 bcde	17,25 bc	21,50 b
10	Bioceres WP	12,50 a	8,00 a	8,00 bc	10,50 bc	16,00 b	18,75 b	21,75 b
Valeur de <i>p</i>		0,1214	0,1393	0,0020	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

Phytotoxicité

Aucun symptôme observable de phytotoxicité n'a été observé sur les plants au cours de la saison, dans aucun des traitements à l'essai.

Dommages à la récolte

Le nombre moyen de feuilles retirées d'un plant parce que trop criblées était de 1,5 feuille pour les plants du témoin non traité (tableau 10). Pour tous les autres traitements, le nombre moyen de feuilles retirées d'un plant parce que trop criblées était similaire à celui du témoin non traité, sauf pour les plants traités au Matador 120 EC (0,55 feuille) et au Coragen (0,60 feuille), pour lesquels moins de feuilles ont dû être retirées. Il faut noter que le nombre de feuilles à retirer en raison d'un nombre trop élevé de criblures d'altises reste tout de même minime puisque globalement, moins de 2 feuilles ont dû être retirées à chaque plant. Cela peut s'expliquer par le fait que les feuilles extérieures (les plus vieilles), plus endommagées, ont été retirées lors de l'opération du dégagement de la pomme de chou chinois. Dans la réalité toutefois, le fait d'enlever une feuille de plus ou de moins n'a pas influencé le poids du plant (tête), ni le rendement à l'hectare (tableau 10), qui se comparaient à ceux du témoin non traité.

Tableau 10. Dommages à la récolte et rendements dans l'essai 1 (chou chinois) à Lavaltrie en 2014.

# trait	Traitement	Nb feuilles retirées car trop	Poids du plant (kg) après retrait des feuilles trop	Rendement (kg/ha)
1	Témoin non traité	1,45 ab	0,75 a	18 788 a
2	TC1 Matador 120 EC	0,55 d	0,76 a	19 075 a
3	TC2 Entrust 80 W	0,90 abc	0,77 a	19 300 a
4	Assail 70 WP	1,35 abc	0,73 a	18 238 a
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	0,78 bcd	0,85 a	21 281 a
6	Coragen	0,60 cd	0,98 a	24 438 a
7	Delegate WG	1,05 abc	0,73 a	18 219 a
8	Scorpion 35 SL	1,65 a	0,57 a	14 144 a
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	1,08 abc	0,76 a	18 956 a
10	Bioceres WP	1,05 abc	0,58 a	14 563 a
Valeur de p		0,0334	0,9068	0,9105

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

ESSAI 2 – Bok-choy

Dépistage des altises

Tout comme pour l'essai 1 (chou chinois), les populations d'altises étaient en diminution dans nos essais au moment où l'essai a débuté (figure 2); cela correspondait à la fin de la 1^{re} génération d'adultes et concordait avec la situation des altises dans Lanaudière à ce moment. Dans notre essai de bok-choy, le premier décompte d'altises (pré-application) a eu lieu le 10 juillet; à ce moment, les plants de bok choy n'avaient que quelques feuilles (3-4) et l'abondance des altises adultes variait entre 0,55 et 1,35 individus/plant. Le nombre d'altises était similaire dans tous les traitements (tableau 11). Les populations d'altises ont à nouveau augmenté en fin juillet/début août (2^e génération d'adultes). Bien que l'abondance des altises ait aussi diminué dans le témoin non traité, les observations montrent que le Matador 120 EC et le Scorpion 35 SL ont réduit ici aussi l'abondance des altises dans les parcelles lors de la 2^e génération d'altises adultes, l'action du Scorpion 35 SL ayant été dans cet essai plus rapide que celle du Matador 120 EC (1 semaine de différence). Également, bien que ne s'étant pas différenciée du témoin non traité pour les décomptes hebdomadaires, l'abondance des altises considérée sur l'ensemble de la saison après le début des applications a été plus faible aussi dans les parcelles traitées avec Entrust 80 W et Exirel (17 individus/plant, dans les deux cas) que dans le témoin non traité (32,5 individus/plant) (tableau 11).

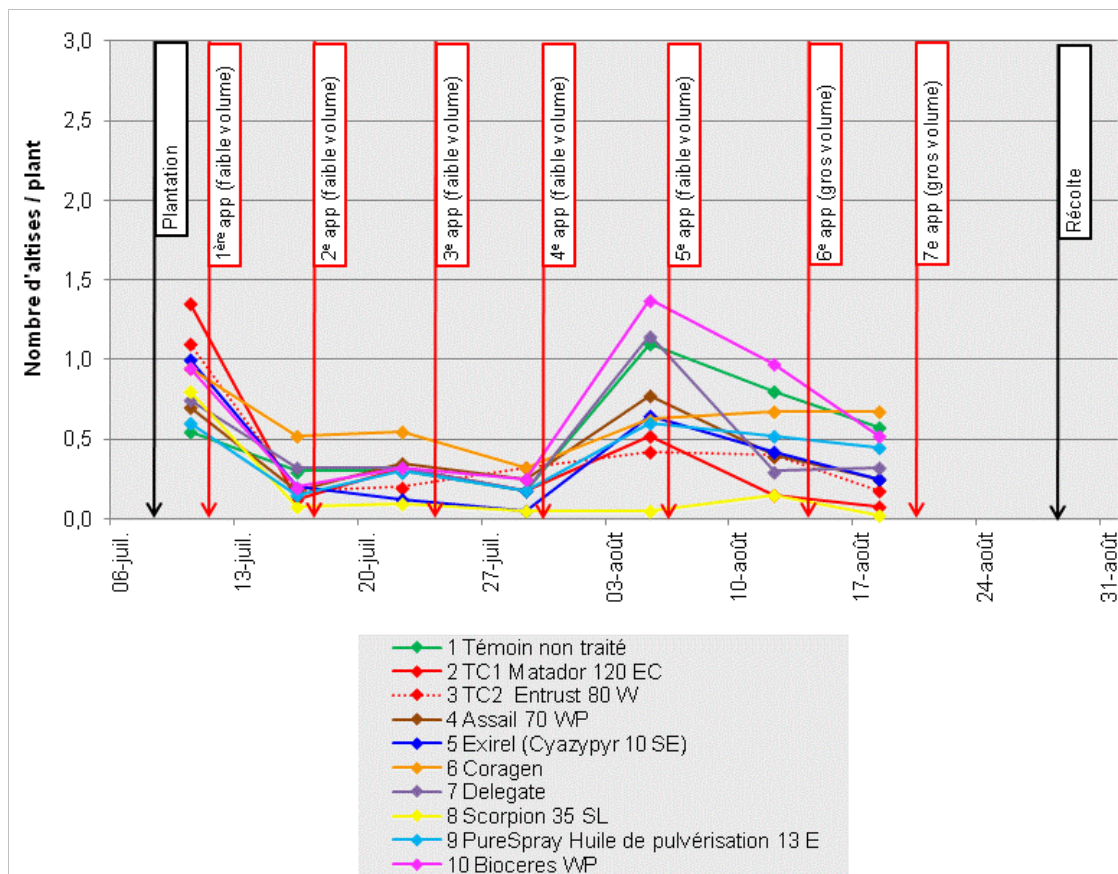


Figure 2. Abondance moyenne des altises (nombre/plant) dans l'essai 2 (bok-choy) (basé sur le dépistage de 10 plants par parcelle) à Lavaltrie en 2014.

Tableau 11. Dépistage des altises dans l'essai 2 (bok-choy) à Lavaltrie en 2014.

Nombre moyen d'altises par plant

# trait	Traitement	10-juil (pré-tx)	16-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	18-août	TOTAL	TOTAL sauf 10 juillet
1	Témoin non traité	0,55 a	0,30 a	0,30 a	0,18 a	1,10 ab	0,80 ab	0,58 ab	35,25 abc	32,50 ab
2	TC1 Matador 120 EC	1,35 a	0,13 a	0,33 a	0,18 a	0,53 abc	0,15 d	0,08 cd	20,50 d	13,75 de
3	TC2 Entrust 80 W	1,10 a	0,18 a	0,20 a	0,33 a	0,43 bc	0,40 bcd	0,18 bcd	22,50 d	17,00 cd
4	Assail 70 WP	0,70 a	0,18 a	0,35 a	0,25 a	0,78 abc	0,40 bcd	0,25 abcd	25,50 cd	22,00 bcd
5	Exirel (Cyazypyr 10	1,00 a	0,20 a	0,13 a	0,05 a	0,65 abc	0,43 bcd	0,25 abcd	22,00 d	17,00 cd
6	Coragen	0,95 a	0,53 a	0,55 a	0,33 a	0,63 abc	0,68 abc	0,68 a	38,50 ab	33,75 a
7	Delegate WG	0,75 a	0,33 a	0,33 a	0,18 a	1,15 ab	0,30 cd	0,33 abcd	29,75 bcd	26,00 abc
8	Scorpion 35 SL	0,80 a	0,08 a	0,10 a	0,05 a	0,05 c	0,15 d	0,03 d	8,50 e	4,50 e
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E	0,60 a	0,15 a	0,30 a	0,18 a	0,60 abc	0,53 bcd	0,45 abcd	25,00 cd	22,00 bcd
10	Bioceres WP	0,95 a	0,20 a	0,33 a	0,25 a	1,38 a	0,98 a	0,53 abc	41,25 a	36,50 a
	Valeur de <i>p</i>	0,6558	0,0662	0,2427	0,4387	0,0358	0,0029	0,0298	0,0001	< 0,0001

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

Dommages de consommation (criblures)

Les altises présentes ont causé des dommages sur les plants. Lors du dépistage du 10 juillet (avant le début de l'application des traitements), les dommages variaient entre 3 et 5 %, sans différence entre les traitements. Les dommages ont augmenté progressivement dans le témoin non traité jusqu'à atteindre près de 24 % de dommages en fin de saison (tableau 12). Tous les produits testés ont réduit la quantité de criblures sur les feuilles comparativement au témoin non traité, mais certaines différences étaient visibles entre les produits testés. Ainsi, dans cet essai, les témoins commerciaux Matador 120 EC et Entrust 80 W ont réduit les dommages d'altises sur les plants avec la même efficacité (respectivement 9,50 et 10,75 % de dommages en fin d'essai). Assail 70 WP, Exirel, Coragen, Delegate et Scorpion 35 SL ont réduit les dommages de façon comparable aux témoins commerciaux, et Exirel et Scorpion 35 SL semblaient plus efficaces que Coragen et Delegate. PureSpray Huile de pulvérisation 13 E et Bioceres WP ont très légèrement réduit les criblures sur les plants (tableau 12).

Tableau 12. Dommages de consommation sur les plants en cours de saison dans l'essai 2 (bok-choy) à Lavaltrie en 2014.

		Indice d'intensité des criblures sur les plants						
# trait	Traitement	10-juil (pré-tx)	16-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août
1	Témoin non traité	5,00 a	10,00 a	14,25 a	17,25 a	19,00 a	23,75 a	23,75 a
2	TC1 Matador 120 EC	3,00 a	6,75 abc	8,00 de	8,75 de	9,50 def	9,50 cd	9,50 cd
3	TC2 Entrust 80 W	5,00 a	8,50 abc	10,50 bcd	11,25 cd	9,50 def	10,75 cd	10,75 cd
4	Assail 70 WP	5,00 a	6,50 bc	10,00 cd	11,25 cd	10,50 de	10,50 cd	10,50 cd
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	5,00 a	7,25 abc	6,50 e	6,00 e	6,00 f	7,00 d	7,00 d
6	Coragen	3,00 a	9,75 ab	12,75 abc	14,00 bc	12,25 cd	13,00 c	13,00 c
7	Delegate WG	5,00 a	7,00 abc	10,00 cd	11,00 d	12,00 cd	13,00 c	13,00 c
8	Scorpion 35 SL	5,00 a	6,00 c	7,50 de	8,00 e	8,00 ef	8,00 d	8,00 d
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E	3,00 a	8,75 abc	13,50 ab	15,50 ab	17,75 ab	18,00 b	18,00 b
10	Bioceres WP	5,00 a	9,00 abc	14,00 a	14,50 ab	15,00 bc	19,00 b	19,00 b
Valeur de p		0,6808	0,0402	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

Phytotoxicité

Aucun symptôme observable de phytotoxicité n'a été observé sur les plants au cours de la saison, dans aucun des traitements à l'essai.

Dommages à la récolte

Le nombre moyen de feuilles retirées d'un plant parce que trop criblées était de 4,4 feuilles pour les plants du témoin non traité (tableau 13). Les plants traités avec PureSpray Huile de pulvérisation 13 E et Bioceres WP ont nécessité le retrait d'autant de feuilles que les plants du témoin non traité. Les autres traitements ont réduit le nombre moyen de feuilles retirées en raison des criblures comparativement au témoin non traité, avec certaines différences entre eux. Les plants traités avec Matador 120 EC et avec Entrust 80 W ont nécessité le retrait de 0,93 et 0,90 feuille/plant (respectivement), en moyenne. Le nombre de feuilles retirées des plants traités avec Exirel (1,20), Coragen (1,85) et Delegate (1,73) n'était pas différent de celui des plants traités avec le Matador 120 EC et le Entrust 80 W. Assail 70 WP et Scorpion 35 SL ont nécessité le retrait d'un nombre intermédiaire de feuilles (2,33 et 3,00 feuilles, respectivement). Malgré ces différences dans le nombre de feuilles qui devaient être retirées en raison des criblures, le poids d'un plant après le retrait des feuilles trop criblées et le rendement à l'hectare étaient comparables à ceux du témoin non traité pour tous les produits à l'essai.

Tableau 13. Dommages à la récolte et rendements dans l'essai 2 (bok-choy) à Lavaltrie en 2014.

# trait	Traitement	Nb feuilles retirées car trop	Poids du plant (kg) après retrait des feuilles trop	Rendement (kg/ha)
1	Témoin non traité	4,43 a	0,85 a	21 244 a
2	TC1 Matador 120 EC	0,93 f	1,37 a	34 238 a
3	TC2 Entrust 80 W	0,90 f	1,14 a	28 419 a
4	Assail 70 WP	2,33 cde	1,04 a	26 113 a
5	Exirel (Cyazypyr 10 SE)	1,20 ef	1,19 a	29 656 a
6	Coragen	1,85 def	0,86 a	21 544 a
7	Delegate WG	1,73 def	1,07 a	26 631 a
8	Scorpion 35 SL	3,00 bcd	0,96 a	24 025 a
9	PureSpray Green Huile de pulvérisation	4,20 ab	0,66 a	16 600 a
10	Bioceres WP	3,43 abc	0,87 a	21 863 a
Valeur de p		< 0,0001	0,0813	0,0799

Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ($\alpha = 0,05$).

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

L'objectif du projet (trouver des produits qui soient à la fois efficaces contre les altises, moins dommageables pour l'environnement et la santé que les produits actuellement utilisés, et compatibles avec les autres méthodes de lutte utilisées) est actuellement atteint en partie. Nous avons des résultats d'efficacité d'une sélection de produits à risques réduits sur les altises pour deux essais de chou chinois type nappa et deux essais de bok-choy, donc dans les deux sous-groupes de cultures de crucifères, soit 5A (légumes-fleurs et légumes pommés du genre *Brassica*, ici le chou chinois) et 5B (légumes-feuilles du genre *Brassica*, ici le bok-choy). Les quatre essais ont été réalisés en présence de populations d'altises dont les niveaux justifiaient des interventions (le seuil d'intervention au Québec est actuellement de 1 altise par plant jusqu'au stade de 6 feuilles des crucifères, basé sur un dépistage de 25 plants par champ).

Les résultats obtenus n'étaient pas constants d'une année à l'autre. Ainsi, Exirel s'est démarqué en 2013 principalement pour avoir réduit les criblures sur les plants de façon comparable au Entrust 80 W; il avait aussi réduit l'abondance des altises lors du dernier dépistage dans l'essai de chou chinois, mais ne s'était pas démarqué de ce point de vue dans l'essai de bok-choy. Toujours en 2013, Scorpion 35 SL avait montré une certaine efficacité, mais ne s'était pas démarqué outre mesure des autres produits. En 2014, Scorpion 35 SL a montré une efficacité comparable à celle du Matador : il a réduit l'abondance des altises de façon plus évidente, a réduit les criblures sur les plants de chou chinois et de bok-choy, et a nécessité d'enlever moins de feuilles au bok-choy lors de la récolte. De son côté, Exirel a réduit l'abondance des altises *uniquement pour le total saisonnier dans l'essai de bok-choy*, mais a réduit de façon importante les criblures sur les feuilles de chou chinois et de bok-choy. Enfin, malgré certaines différences statistiques, PureSpray Green Huile de pulvérisation 13 E et Bioceres WP ne semblent pas être des produits de choix contre les altises.

En conclusion, nous croyons qu'il serait sage d'obtenir davantage de données. Les recommandations doivent être basées sur un nombre suffisant de résultats, sans quoi, il est difficile d'assurer la généralisation des conclusions.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Pierre Lafontaine, Ph. D., agr.
Téléphone : (450) 589-7313 # 223
Télécopieur : (450) 589-2245
Courriel : p.lafontaine@ciel-cvp.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, sous-volet 11.1 - Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.