

RAPPORT FINAL

Glumobile : mise au point d'un appareil mobile pour le piégeage massif de certains insectes ravageurs en maraîchage biologique

PROJET : 05-BIO-13

Résumé

En 2006, un appareil mobile possédant une surface engluée a été mis au point par le Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM). L'objectif était de mesurer son efficacité à contrôler les populations d'insectes sauteurs, notamment l'altise des crucifères et la chrysomèle rayée du concombre, pour les productions en régie biologique.

Rapport préparé par : Etienne Jobin, B.Sc. agr.
Chargé de projet
Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)
9850 Belle-Rivière
Mirabel (Qc)
J7N 2X8
Téléphone : (450) 434-8150, poste 5744
Télécopieur : (450) 258-4197
Courriel : cram@cssmi.qc.ca

INTRODUCTION

L'altise et la chrysomèle rayée du concombre sont respectivement deux ravageurs importants des cultures de crucifères et de cucurbitacées au Québec. Les producteurs biologiques ne disposent pas, pour l'instant, de méthodes de lutte efficaces en vue d'enrayer ou, du moins, de contrôler leur présence.

Les altises sont présentes dans les champs principalement en début de saison où elles font des dommages importants. Elles peuvent, par exemple, ruiner un semis de radis et nuisent grandement à la valeur marchande des plantes cultivées pour leur feuillage (ex : myzuna, Tatsoï, roquette).

La chrysomèle rayée du concombre attaque la plupart des plantes de la famille des cucurbitacées. Son attaque réduit la chance de survie des jeunes plantules. Elle transmet aussi le flétrissement bactérien, ce qui occasionne la mort prématurée des plants.

Les moyens de lutte actuellement utilisés par les producteurs biologiques contre ces ravageurs sont plus ou moins efficaces. Seuls des insecticides végétaux comme la roténone, un produit de dernier recours en régie biologique, viennent parfois à bout de la chrysomèle rayée. Quant à l'altise, outre les bâches pour recouvrir la culture, ce qui complique les autres interventions, le producteur ne dispose contre elle que de substances répulsives qui ont une efficacité toute relative. Ce type de ravageurs a donc un impact économique non négligeable sur l'ensemble des producteurs biologiques concernés.

L'utilisation de pièges collants se fait déjà couramment pour le dépistage d'un grand nombre d'insectes en serre, en champ et en verger. Les pièges collants sont aussi parfois utilisés pour le piégeage massif (contre la mouche de la pomme en verger, par exemple). L'idée du piégeage massif MOBILE a toutefois été relativement peu explorée, sans doute en raison de leur effet atténuateur plus que supprimeur sur les populations d'insectes ravageurs. Cependant, puisque les exigences générales en terme de contrôle de ravageurs sont moins importantes en culture biologique qu'en production conventionnelle, une élimination partielle des populations de ravageurs peut mener à un niveau de contrôle satisfaisant.

BILAN DE L'ÉTÉ 2006

Échéancier

L'échéancier de l'année qui a été proposé dans le cadre de ce projet est le suivant :

PÉRIODES	ACTIVITÉS
Février à mai 2006	Conception et mise au point de l'appareil
Fin mai 2006	Série 1 : semis
Fin mai – mi-juillet 2006	Série 1 : traitements et évaluations des dommages foliaires
Mi-juillet 2006	Série 2 : semis
Mi-juillet – mi-août 2006	Série 2 : traitements et évaluations des dommages foliaires

L'échéancier présenté a été respecté et les deux séries d'essais se sont succédées comme prévu.

Culture

Comme prévu au protocole, la courge de variété « Blue Hubbard » et le Tatsoï ont été cultivés lors de la première série d'essais. Cependant, à la série subséquente, la roquette a plutôt été choisie pour attirer l'altise et le concombre pour la chrysome. La disponibilité des semences et leur pouvoir attractif semblable envers les insectes ont justifié ces choix.

Comme le semis de Tatsoï était beaucoup trop dense, la culture a éprouvé des difficultés de croissance. Les plants étaient entassés les uns sur les autres, ce qui a causé de la compétition entre eux. La courge « Blue Hubbard » et le concombre, quant à eux, ont eu une croissance régulière. Aux endroits où elle avait été semée de façon plus dense, la roquette a eu une croissance appréciable. Par contre, d'autres rangs étaient avaient plutôt une population clairsemée.

Au premier essai, les parcelles étaient réparties linéairement avec un espace entre elles de deux mètres. À cet endroit, de l'orge servant à créer un écran végétal entre les différents traitements a été semée presque même moment que les cultures (deux jours avant). Malheureusement, celle-ci n'a pas eu un temps de croissance suffisamment long pour atteindre une hauteur raisonnable d'au minimum un mètre. Cependant, au deuxième essai, les sections entre les parcelles avaient étéensemencées près de deux semaines avant le semis des cultures de roquette et de concombre. Cette avance a permis à l'orge d'atteindre la hauteur souhaitée lors de l'apparition des insectes et le début des traitements. De plus, la distance entre les

parcelles a été augmentée à trois mètres, créant un espace satisfaisant pour l'obtention du couvert végétal approprié.

Traitements

Les traitements étaient effectués en fonction des conditions présentées dans le protocole. Les parcelles étaient visitées systématiquement chaque matin pour vérifier l'activité des ravageurs concernés. Si leur présence était remarquée et que les conditions étaient propices, un passage de l'appareil était effectué. Le nombre de passages maximum autorisés hebdomadairement était de cinq. Pour la première série, ce nombre a été atteint pour la majorité des semaines couvrant l'essai. Les passages étaient justifiés par la présence active quotidienne des insectes. Dans la deuxième série, la présence des altises a été remarquée surtout au début de l'essai, soit vers la fin-juillet. Les conditions pluvieuses rencontrées à cette période de la saison ont rendu très difficile l'accès au champ à tel point qu'aucun traitement n'a pu être effectué. Par la suite, les chrysomèles ont fait leur apparition au début du mois d'août. À ce moment, les altises avaient disparu. Il n'y avait donc de traitements que dans les parcelles où étaient cultivés les cucurbitacées.

Les traitements lors de la première série étaient ceux décrits dans le protocole, soit trois différents : témoin (aucun passage), 3 km/h et 6 km/h. Pour la deuxième série, les vitesses ont été réduites de moitié, soit à 1,5 km/h et 3 km/h. Une évaluation visuelle a permis de remarquer que, lorsque l'appareil circulait rapidement au-dessus de la culture (6 km/h), les insectes restaient plutôt immobiles. Par contre, à une vitesse moins élevée, ils avaient tendance à s'enfuir et ainsi rapidement se faire piéger par l'appareil.

Prises de données

L'évaluation des parcelles était effectuée deux fois par semaine (mardi et vendredi) par l'observation visuelle des dommages foliaires, tel que décrit au protocole. Cinq quadrats permanents avaient été installés dans les parcelles de crucifères pour la durée complète de chacun des essais. Ceux-ci étaient évalués individuellement par les deux personnes. À chacune de ces évaluations, le stade des cultures était aussi pris en note.

Les évaluations de crucifères ont débuté en premier dans les deux séries. La présence de dommages s'est fait remarquée dès l'émergence des plantules. Pour la chrysomèle, il a fallu environ 10 jours pour voir apparaître les premiers dommages et un peu plus pour l'insecte lui-même.

Disposition des parcelles

Les parcelles ont été disposées dans une autre section du champ pour la deuxième série d'essais. À cet endroit, l'orge semée avait obtenu la hauteur souhaitée et pouvait ainsi servir d'écran végétal entre les parcelles. Les parcelles étaient placées

sur deux rangées en laissant suffisamment d'espace entre elles pour circuler aisément avec le tracteur et l'appareil.

Ajustements et modifications apportés à l'appareil

L'appareil devait être ajusté, si nécessaire, avant chacune des séries de traitements. La hauteur devait être réglée pour un passage le plus près possible des plants (environ 2,5 cm).

Le plastique englué devait être bien tendu pour qu'il n'effleure pas les plants. Ce dernier devait donc être ajusté à l'aide de la manivelle plusieurs fois au cours d'une même série de traitements.

Pour la deuxième série d'essais, une bande de tissu temporaire avec franges a été installée à l'avant de l'appareil. Lors de la première série, les insectes (particulièrement les chrysomèles) semblaient être bouleversées par la bande en nylon située à l'arrière de l'appareil. Elles s'envolaient alors après le passage, soit au niveau de la pelle du tracteur. Ce retard de mouvement empêchait donc qu'elles soient capturées. En ajoutant cette bande, un contact était créé avec les plants avant le passage, ce qui secouait les insectes et les incitait à voler. Par contre, un problème a été rencontré à ce niveau ; comme le matériel choisi était souple, il avait tendance à se replier et se coller sur le plastique englué. Il devenait alors lui aussi quelque peu enduit de colle, ce qui laissait parfois des traces sur les plants.

ANALYSE STATISTIQUE DES RÉSULTATS

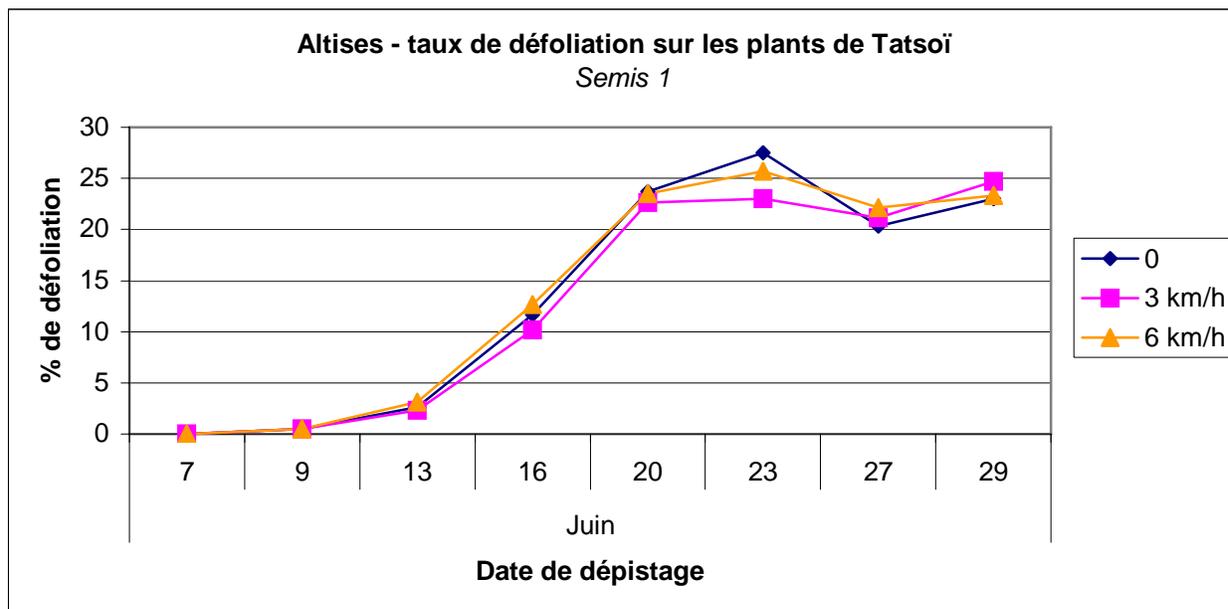
1) Altise

Les tableaux 1 et le graphique 1 présentent les résultats concernant les essais pour le contrôle de l'altise avec le Tatsoï. L'évolution des dommages sur la plante est la même pour les trois traitements. Les dommages croissent à partir du 16 juin pour atteindre un pic le 23 juin et demeurer élevés jusqu'à la fin de l'essai. Des analyses de variance ont été effectuées pour chacune des dates et seules les données du 23 juin montrent une différence significative entre les traitements. Pour cette date nous avons effectué un test de comparaison multiple (Waller-Duncan) et celui-ci a fait ressortir des différences entre chacun des trois traitements, le traitement à 3 km/h étant celui qui a donné l'indice de défoliation le plus faible.

Tableau 1 Taux de défoliation par l'altise sur les plants de Tatsoï selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 1)

		Défoliation (%)		
Mois	Date	0	3 km/h	6 km/h
Juin	7	0.00	0.00	0.00
	9	0.48	0.47	0.50
	13	2.63	2.32	3.10
	16	11.67	10.17	12.67
	20	23.67	22.67	23.50
	23	27.50 a	23.00 c	25.67 b
	27	20.33	21.17	22.17
	29	23.00	24.67	23.33

Graphique 1 Comparaison des taux de défoliation des plants de Tatsoï selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 1)



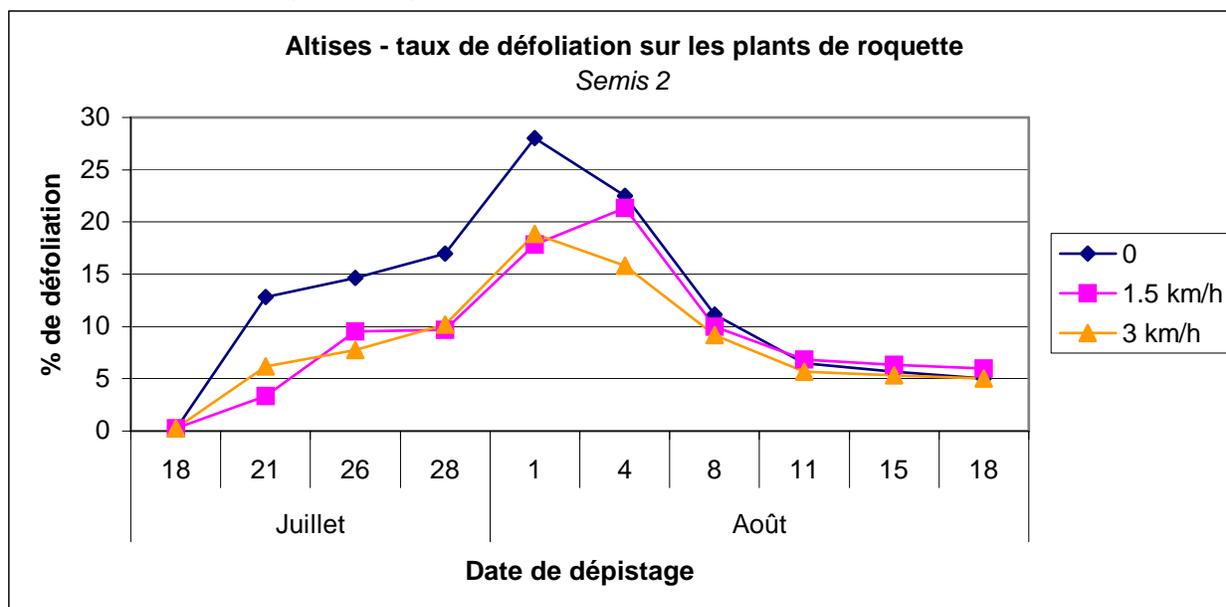
Le deuxième essai pour le contrôle de l'altise a été réalisé avec de la roquette à la place du tatsoï. Cette culture nous semblait plus propice à la réalisation de l'essai à cette période de l'année. De plus, lors du premier essai, on a noté que lorsque l'appareil était utilisé à la vitesse de 6 km/h, les insectes avaient tendance à demeurer immobiles alors qu'à la vitesse inférieure, ils se déplaçaient plus ce qui à notre avis devrait permettre une meilleure efficacité de l'appareil. Par conséquent, le traitement à 6 km/h a été remplacé par une vitesse de déplacement de 1,5 km/h.

Le tableau 2 et le graphique 2 illustrent les résultats de cet essai. Il semble que la réduction de la vitesse n'a pas eu l'effet escompté. Les ANOVA n'ont détecté aucune différence significative dans les données pour l'ensemble de l'essai.

Tableau 2 Taux de défoliation par l'altise sur les plants de roquette selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 2)

Mois	Date	Défoliation (%)		
		0	1.5 km/h	3 km/h
Juillet	18	0.22	0.27	0.27
	21	12.83	3.33	6.17
	26	14.67	9.52	7.73
	28	17.00	9.67	10.20
Août	1	28.00	17.83	18.83
	4	22.50	21.33	15.83
	8	11.17	10.00	9.17
	11	6.50	6.83	5.67
	15	5.67	6.35	5.33
	18	5.02	6.00	5.00

Graphique 2 Comparaison des taux de défoliation des plants de roquette selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 2)



Ces résultats indiquent que le passage du Glumobile (dans son état actuel) ne permet pas de réduire les dommages foliaires causés par l'altise. Dans une culture comme le Tatsoï, où les dommages foliaires doivent être à peu près nuls puisque c'est le feuillage qui est vendu, le Glumobile n'apparaît pas comme une méthode de lutte à explorer davantage. Même dans les cultures de crucifères où le feuillage n'est pas vendu (radis, brocoli, etc.), il est peu probable que le Glumobile puisse aider beaucoup à la lutte aux altises. Cela tient au comportement des altises; elles ne sautent pas assez haut pour se

coller au piège mobile et il serait difficile de s'approcher davantage du feuillage, que lors de nos essais, sans l'abîmer.

2) Chrysomèle

Les tableaux 3 et 4 et les graphiques 3 et 4 présentent les résultats de contrôle de la chrysomèle rayée lors du premier essai avec la courge. On observe aucune différence significative entre les traitements tant pour les comptes de chrysomèles que pour les dommages observés sur le feuillage.

Tableau 3 Taux de défoliation par la chrysomèle rayée du concombre sur les plants de courge 'Blue Hubbard' selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 1)

Mois	Date	Défoliation (%)		
		0	3 km/h	6 km/h
Juin	13	0	0	0
	16	0	0	0
	20	0	0.01	0
	23	0.35	0.81	0.3
	27	8.99	10.7	9.39
	29	13.81	12.4	13.5

Graphique 3 Comparaison des taux de défoliation des plants de courge 'Blue Hubbard' selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 1)

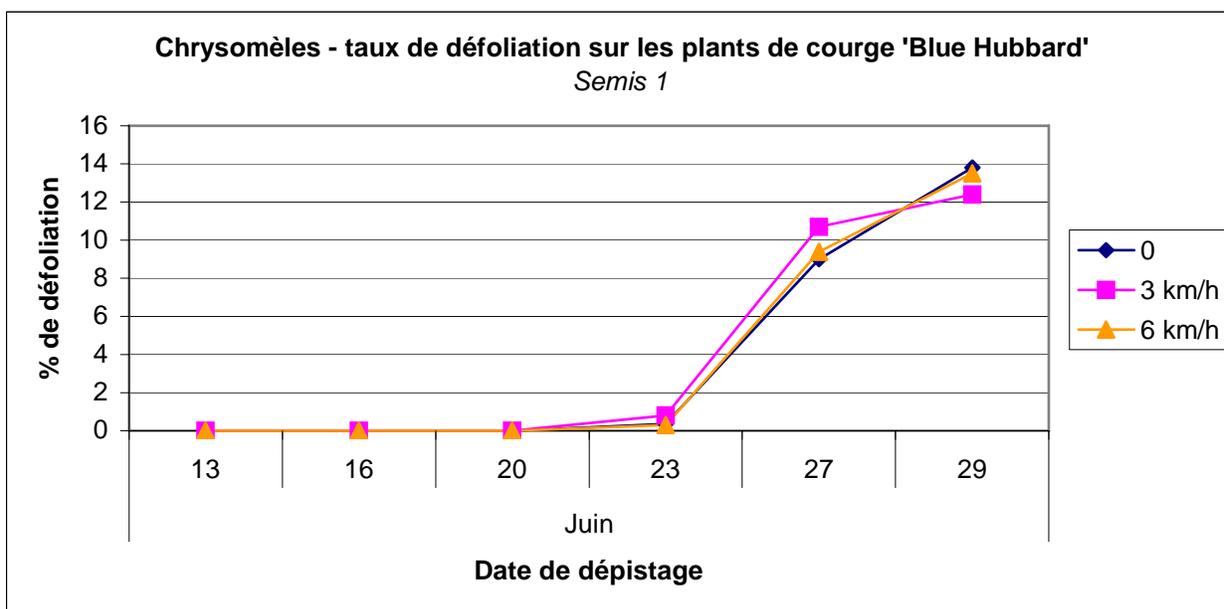
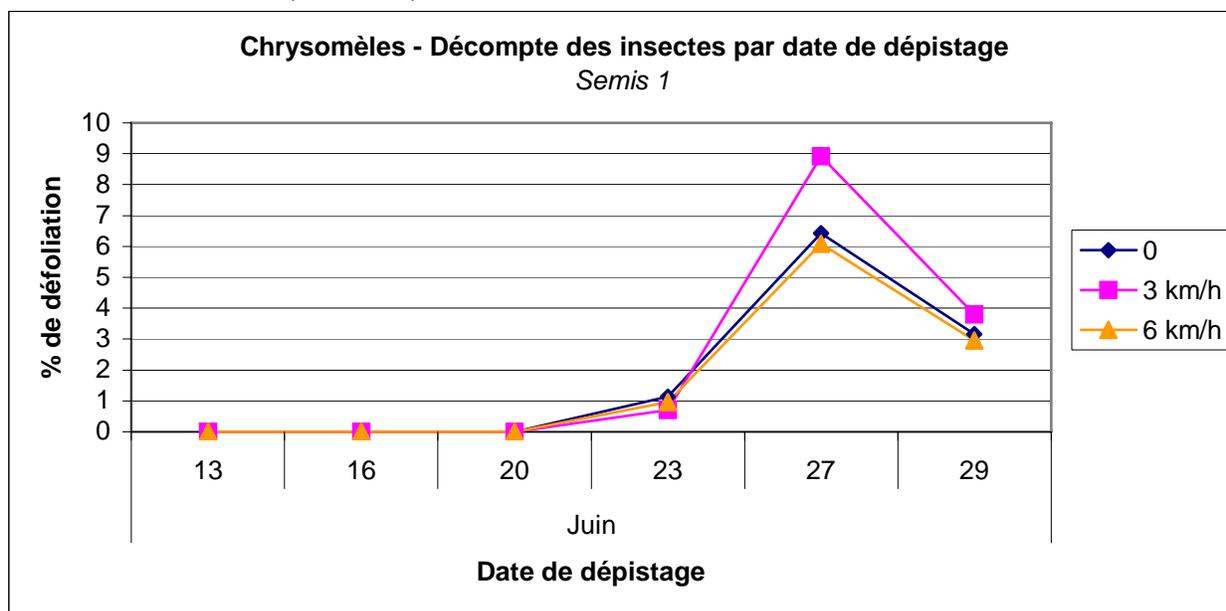


Tableau 5 Décompte de la chrysomèle rayée du concombre sur les plants de concombre (Semis 1)

Mois	Date	Chrysomèles (qté)		
		0	3 km/h	6 km/h
Juin	13	0	0	0
	16	0	0	0
	20	0	0	0
	23	1.13	0.71	0.96
	27	6.42	8.92	6.08
	29	3.17	3.79	2.96

Graphique 5 Comparaison des décomptes de chrysomèles rayées sur les plants de courge 'Blue Hubbard' selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 1)



Les tableaux 5 et 6 et les graphiques 5 et 6 présentent, respectivement, le taux de défoliation des plants de concombre et le décompte des chrysomèles rayées du concombre pour chacun des dépistages effectués lors du deuxième semis. Pour la même raison que lors des essais de contrôle de l'altise, la vitesse de passage de l'appareil a été diminuée et les traitements sont donc les suivants; un témoin, 1,5 km/h et 3 km/h.

Tableau 5 Taux de défoliation par la chrysomèle rayée du concombre sur les plants de concombre (Semis 2)

Mois	Date	Défoliation (%)		
		0	1.5 km/h	3 km/h
Juillet	18	0	0	0
	21	0	0	0
	26	0.06	0.07	0.07
	28	0.15	0.08	0.39
Août	1	0.61	1.43	0.7
	4	2.52 ab	4.36 a	1.37 b
	8	5.28	4.89	3.44
	11	5.61	5.33	4.38
	15	5.39	5.01	4.57
	18	5.99	4.5	4.77

Graphique 5 Comparaison des taux de défoliation des plants de concombre selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 2)

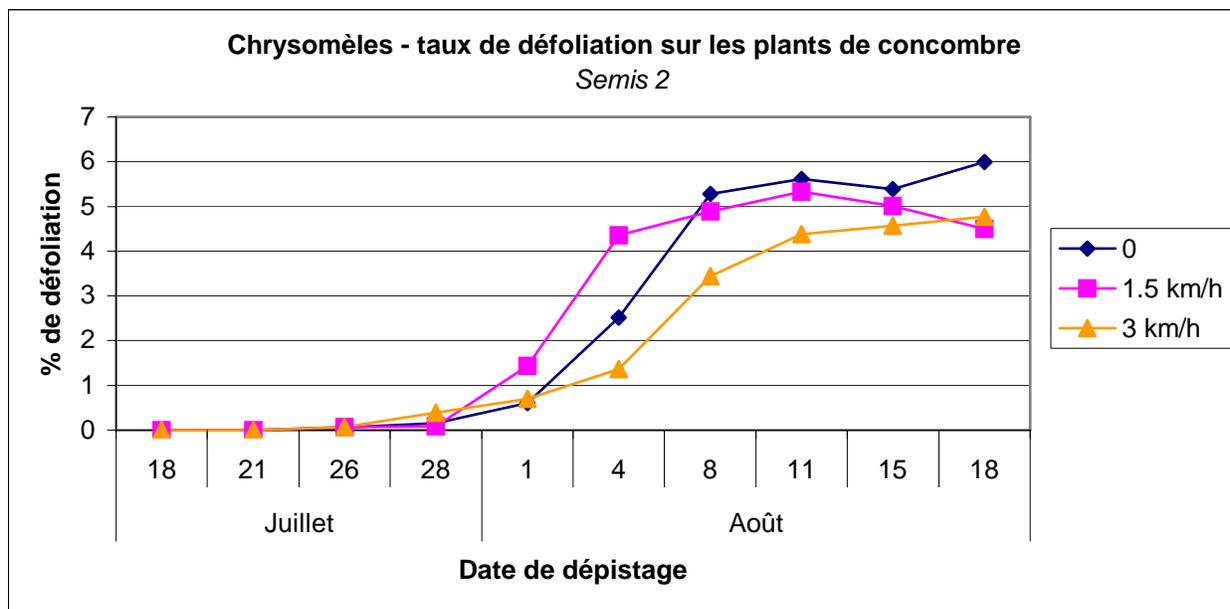
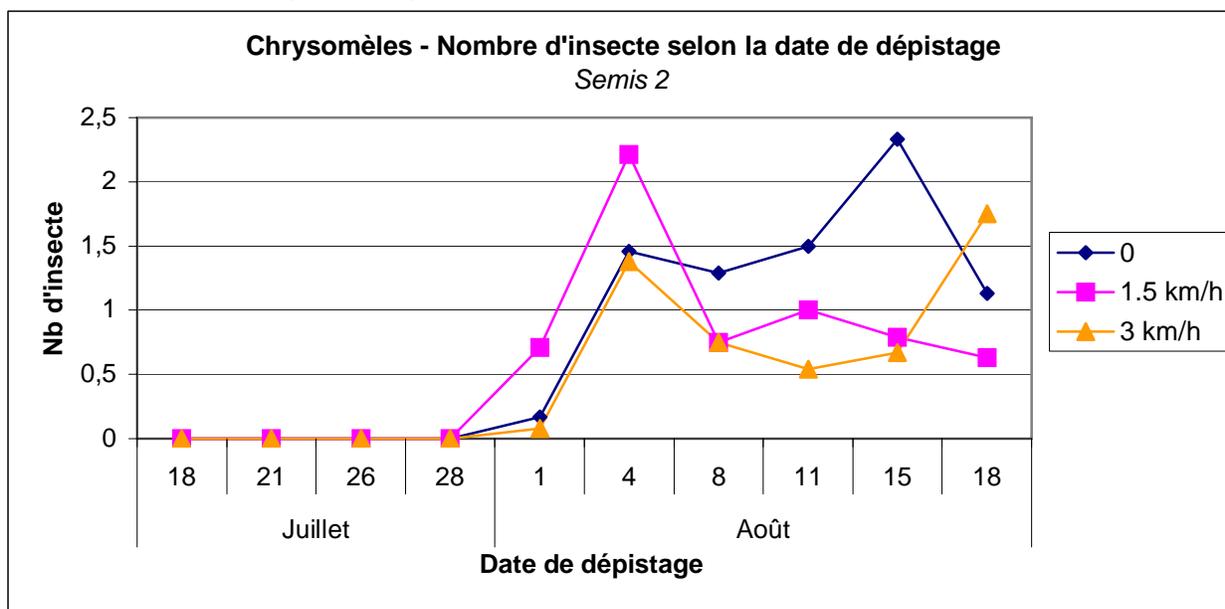


Tableau 6 Nombre de chrysomèle rayée du concombre sur les plants de concombre (Semis 2)

Mois	Date	Chrysomèles (qté)		
		0	1.5 km/h	3 km/h
Juillet	18	0	0	0
	21	0	0	0
	26	0	0	0
	28	0	0	0
Août	1	0.17	0.71	0.08
	4	1.46	2.21	1.38
	8	1.29	0.75	0.75
	11	1.5	1	0.54
	15	2.33	0.79	0.67
	18	1.13	0.63	1.75

Graphique 6 Comparaison du nombre de chrysomèles rayées observées sur les plants de concombre selon la vitesse de passage de l'appareil Glumobile (Semis 2)



Tout comme pour le premier essai, le Glumobile n'a pas eu d'impact notable sur les populations de chrysomèles et sur le niveau des dommages qu'elles causent. La seule exception étant le 4 août où le taux de défoliation du traitement à 3 km/h est significativement plus faible que celui du traitement à 1,5 km/h.

Le passage du Glumobile n'a pas eu d'effet significatif sur le contrôle de la chrysomèle ni sur les dommages qu'elles causent aux cultures lors de nos essais.

DISCUSSION

Le passage du Glumobile a eu un effet parfois significatif de réduction sur le pourcentage de défoliation par les ravageurs étudiés. Cependant, cet effet était irrégulier, la plupart du temps nul ou sinon circonscrit aux périodes les plus intenses d'activités des ravageurs.

Ainsi, dans le cas des altises, les résultats du premier essai indiquent une réduction du pourcentage de défoliation grâce au passage du Glumobile à 3 km/heure dans la période du 20 au 27 juin. A la vitesse de 6 km/h, la réduction des dommages n'était pas significative. Lors du deuxième essai pour le même insecte, la réduction des dommages foliaires était significative aux vitesses de 1,5 et 3 km/h mais seulement lors de la première observation faite le 1^{er} août.

Dans le cas des chrysomèles, il n'y a eu aucun effet du passage de l'appareil sur le pourcentage de défoliation lors du premier essai. Lors du 2^e essai, le passage à basse vitesse (1,5 km/h) a permis de réduire les dommages au feuillage à l'observation effectuée le 4 août uniquement.

Ces résultats indiquent que le passage du Glumobile (dans son état actuel) ne permet pas de réduire les dommages foliaires tout au long de la saison. Dans une culture comme le Tatsoï, où les dommages foliaires doivent être à peu près nuls puisque c'est le feuillage qui est vendu, le Glumobile n'apparaît pas comme une méthode de lutte à explorer davantage. Même dans des cultures de crucifères où le feuillage n'est pas vendu (radis, brocoli, etc.), il est peu probable que le Glumobile puisse aider beaucoup à la lutte aux altises. Cela tient au comportement des altises; elles ne sautent pas assez haut pour se coller au piège mobile et il est pratiquement difficile de s'approcher davantage du feuillage. Contre la chrysomèle rayée du concombre, il serait envisageable d'améliorer l'appareil afin d'augmenter le comportement de fuite de l'insecte et ainsi en attraper un plus grand nombre. D'autres travaux seraient nécessaires pour procéder au perfectionnement de l'appareil.

Ainsi, d'une part qu'il est préférable de passer le Glumobile à basse vitesse pour en améliorer l'efficacité et, d'autre part, l'appareil pourrait être utile dans les périodes d'activité intensive des ravageurs étudiés en complément à d'autres moyens de lutte.

RECOMMANDATIONS

1. Installer une bande avec franges en nylon à l'avant de l'appareil. Ceci a pour effet de stimuler les insectes et les porter à sauter ou voler lorsque l'appareil passe.
2. Puisque la chrysomèle ne se déplace pas nécessairement vers le haut, il faudrait modifier l'appareil pour obtenir deux côtés horizontaux ou obliques plutôt qu'une seule planche.
3. Des essais ultérieurs pourraient avoir lieu sur de plus grandes superficies où les populations de chrysomèles sont plus importantes.

PHOTOS

Appareil



Culture



Parcelles de Tatsoï
Série 1 - 5 juillet 2006



Tatsoï – Parcelle 303
Série 1 – 5 juillet 2006



Courge Hubbard – Parcelle 201
Série 1 – 5 juillet 2006



Roquette – Parcelle 103
Série 2 – 14 août 2006



Roquette – Parcelle 104



Concombre – Parcelle 101

Série 2 – 14 août 2006



Concombres – Parcelle 201
Série 2 – 14 août 2006

Série 2 – 14 août 2006



Plant de concombre atteint de flétrissure
bactérienne – Parcelle 306
Série 2 – 14 août 2006

Série 1 – Tatsoï
Évaluation du 5 juillet 2006



Parcelle 103



Parcelle 104



Parcelle 106



Parcelle 203



Parcelle 205



Parcelle 206



Parcelle 301



Parcelle 303



Parcelle 304

Série 1 – Courge Blue Hubbard
Évaluation du 5 juillet 2006



Parcelle 102



Parcelle 105



Parcelle 201



Parcelle 202



Parcelle 204



Parcelle 302



Parcelle 305



Parcelle 306

Série 2 – Roquette
Évaluation du 14 août 2006



Parcelle 103



Parcelle 104



Parcelle 106



Parcelle 203



Parcelle 205



Parcelle 206



Parcelle 301



Parcelle 303



Parcelle 304

Série 2 – Concombre
Évaluation du 14 août 2006



Parcelle 101



Parcelle 102



Parcelle 105



Parcelle 201



Parcelle 202



Parcelle 204



Parcelle 302



Parcelle 305



Parcelle 306