

La lutte au doryphore de la pomme de terre et la rotation en blocs

B. Bélanger¹

Résumé, B. Bélanger¹. **La lutte au doryphore de la pomme de terre et la rotation en blocs.** *Agrosol*. 14 (1) : 47-53. Le doryphore de la pomme de terre est un important ravageur de cette culture. La rotation en blocs des cultures est une mesure préventive efficace pour lutter contre cet insecte. Depuis le début des années 1990, un producteur de pommes de terre du Québec, qui pratique une rotation en blocs de type 1 : 1 (une année de cultures de rotation suivie d'une année de pommes de terre), a noté ce qui lui semblait être une perte d'efficacité de cette approche. Afin de vérifier si le système de rotation en blocs était toujours efficace dans le contexte de cette ferme, huit pièges ont été installés sur une superficie d'environ 200 hectares pour les saisons de production 1997 et 1998. Quatre pièges ont été placés dans le bloc « rotation » et les autres dans le bloc « pommes de terre ». Les blocs sont distants d'environ trois kilomètres et séparés par la rivière Bécancour. Les pièges utilisés ont été développés par C. Cloutier de l'Université Laval. Des gouttières au sol et un moustiquaire pour la partie aérienne composent ces pièges. Les résultats nous indiquent que la rotation en blocs est une approche qui apparaît toujours efficace. En juin 1997, dans la pomme de terre (précédent de céréales en 1996), nous n'avons capturé que 17 adultes. La même année, dans les champs en rotation (précédent de pommes de terre en 1996), nous en avons compté 1093. Par contre, au fur et à mesure que la saison progresse, nous mesurons une augmentation des captures dans le bloc en pommes de terre. D'ailleurs, des traitements insecticides ont été faits dans ces zones. Nous avons de plus noté que la repousse des plants de pommes de terre (volontaires) dans les champs en rotation permet la survie de populations de doryphores et pourrait contribuer à réduire l'efficacité du système de rotation en blocs de type 1 : 1.

Mots clés : doryphore de la pomme de terre, pomme de terre, rotation, rotation en blocs.

Abstract, B. Bélanger¹. **Control of the Colorado potato beetle: the impact of block rotation.** *Agrosol*. 14 (1) : 47-53. The Colorado Potato Beetle (CPB) is the major insect pest in potato. Crop rotation is the most effective system to combat CPB. Rotation works best when fields are arranged in blocks and are well separated from each other. A potato grower from Quebec who has been practicing a rotation (one year of crop rotation followed by one year of potato) since 1990 has found a loss of efficiency with this approach. With the objective to check this point, eight traps were located on an area of 200 ha in 1997 and 1998. Four traps were fixed in rotation block and others in potato. The blocks were three km apart from each other and separated by the Bécancour River. The traps used were developed by C. Cloutier from Laval University and made of a gutter on soil and a net for the aerial section. Results indicate that block rotation is always efficient. In June 1997, in potato (non-host planting in 1996), only 17 adults were captured. In the rotation fields, at the same period, 1093 adults were counted. As we keep going on in summer, the situation is inverted: we counted more adults in potatoes than in rotated fields. We noted that volunteer plants in rotation fields allowed the survival of CPB and would thus reduce the efficiency of this approach.

Key words : colorado potato beetle, potato, rotation.

1. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA), 2 700, rue Einstein, Sainte-Foy (Québec), G1P 3W8, CANADA, téléphone : (418) 643-3145, télécopieur : (418) 644-6855, courriel : bruno.belanger@irda.qc.ca

Introduction

Le doryphore de la pomme de terre est un important ravageur de cette culture (Weber et Ferro 1994). Pour lutter efficacement contre cet insecte, la rotation des cultures demeure la principale mesure préventive (French et al 1993; Wright 1984).

Dans le cas du doryphore, l'importance des rotations est dictée par la biologie de l'insecte. Au printemps, lorsque les doryphores adultes émergent du sol, ils ne peuvent voler. En effet, suite à une longue période hivernale passée enfoui dans le sol, les muscles des ailes de l'insecte sont atrophiés. Donc, au début de la saison, l'adulte est contraint à la marche pour trouver des plants de pommes de terre afin de se nourrir et de pondre. Après un certain temps, si la nourriture n'est pas disponible et que les températures sont suffisamment chaudes, il prend son envol à la recherche de pommes de terre. Cette situation amène un retard dans la colonisation des champs par les adultes et rend plus aléatoire la survie de l'insecte. En effet, un certain nombre d'adultes n'atteindront jamais les champs de pommes de terre. On peut déjà entrevoir les bénéfices de la rotation : des plants de pommes de terre qui ont le temps d'émerger avant l'arrivée des doryphores et une population moins nombreuse d'adultes qui colonisent les plants.

Ces bénéfices sont d'autant plus grands que les champs de pommes de terre sont éloignés des sources de doryphores, que sont les champs infestés de l'année précédente, et des lieux d'hivernage (boisés, bords de fossés etc.). Weisz et collaborateurs ont évalué à environ 1,5 km la distance maximale de dispersion des adultes colonisateurs. Basées sur ces concepts, d'autres recherches ont démontré l'efficacité de la rotation dite en blocs (Weber et Ferro 1994). Cette approche consiste à regrouper l'ensemble des champs en pommes de terre dans un même bloc et de déplacer l'ensemble du bloc dans une autre zone lorsqu'on procède à la rotation des cultu-

res. La distance à maintenir entre les blocs doit tendre vers le maximum mentionné précédemment. Ce système est d'autant plus efficace que la concentration en pommes de terre d'une région est faible.

Une entreprise de production de pommes de terre du Québec, la Ferme Fiset de Lyster, pratique une rotation en blocs de type 1 : 1 (une année de cultures de rotation suivie d'une année de pommes de terre). Au début de la mise en place du système en 1990, il s'est avéré très efficace. Au fil du temps, selon le producteur, cette approche semblait perdre de son efficacité.

Pour mesurer l'efficacité de ce type de rotation, nous avons capturé des doryphores adultes en mouvement dans chacun des blocs à l'aide de pièges.

Matériel et méthodes

La Ferme Fiset est située à Lyster dans le comté de Mégantic. Cette municipalité est sise à environ 60 km au Sud-Ouest de Québec. Les pommes de terre sont produites sur des sols sablonneux de la série Beauvillage et Saint-Jude. Cette entreprise est la seule en production commerciale de pommes de terre dans un rayon de 50 km. Les blocs de production sont distants d'environ trois kilomètres à vol d'oiseau. Ils sont séparés par la rivière Bécancour (figure 1).

Pour réaliser cette étude, huit pièges conçus pour capturer des doryphores adultes ont été utilisés. Les pièges ont été répartis sur une superficie d'environ 200 hectares et ils étaient en place pour les saisons de production 1997 et 1998.

En 1997, quatre pièges ont été placés dans le bloc «rotation» cultivé uniquement en céréales à paille. Cette zone était en production de pommes de terre l'année précédente. Les quatre autres pièges ont été posés dans le bloc «pommes de terre». Celui-ci était en céréales en 1996.

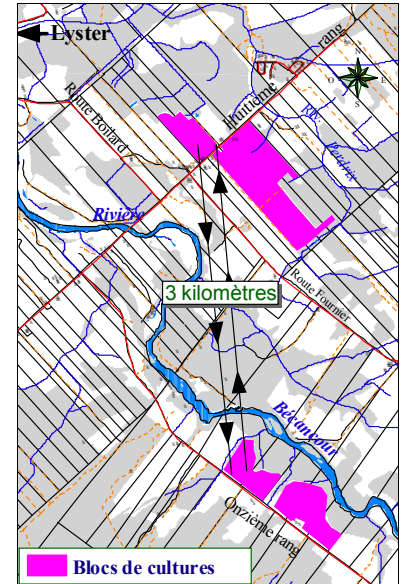


Figure 1. Localisation des blocs de cultures, Ferme Fiset de Lyster.

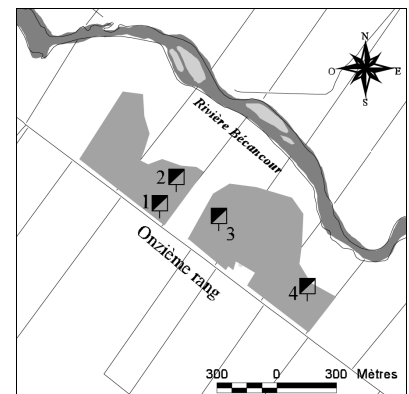
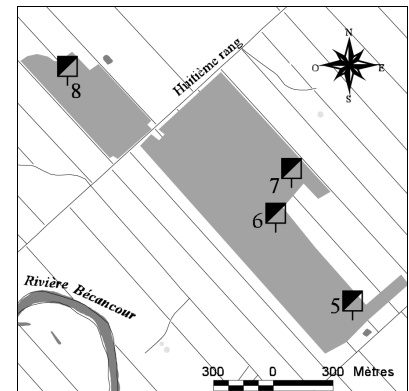


Figure 2. Emplacement des pièges dans les deux blocs utilisés en alternance pour la culture de la pomme de terre en 1997 (rang 8) et en 1998 (rang 11).

En 1998, les pièges ont été réinstallés aux mêmes endroits. Le bloc en production de céréales de 1997 était à ce moment en pommes de terre et c'était l'inverse pour l'autre section : dans le bloc pommes de terre de 1997 nous retrouvons, en 1998, les cultures de sorgho, canola et carottes. Une petite zone au niveau du piège 7, qui devait être en rotation en 1998, a été plantée en pommes de terre. À la figure 2, nous retrouvons une esquisse des deux blocs avec l'emplacement des pièges.

La mise en place de la pomme de terre, des céréales et des autres cultures a été réalisée par le producteur selon ses techniques de production.

Description des pièges

Les pièges utilisés à Lyster ont été développés par C. Cloutier de l'Université Laval. La figure 3 donne un aperçu général des pièges. Ces derniers se composent de deux éléments, soit d'une section au sol, pour capturer les doryphores qui marchent, et d'une partie aérienne pour arrêter les adultes au vol. La partie au sol est formée de deux gouttières en plastique de trois mètres de long, fermées aux extrémités et fixées dos à dos. Le fond est troué pour permettre à l'eau de s'écouler. Chaque gouttière est munie d'une rampe d'accès faite de moustiquaires. Lorsque le doryphore adulte se déplace au hasard sur le sol, il s'engage sur une rampe et tombe dans la gouttière. À partir de là, il ne peut en ressortir car les parois intérieures des gouttières sont abruptes et glissantes.

La partie aérienne du piège est composée d'un cadre léger qui combine le métal et le bois. Sur le cadre de bois est fixé un moustiquaire de 1,2 m par 2,4 m. Dans le bas du moustiquaire, deux gouttières de même largeur que le cadre sont fixées. Un double cordon de colle en tube (Tangle-Trap®) est appliqué sur les côtés et au sommet du moustiquaire. Le doryphore en vol qui frappe le moustiquaire s'arrête et se met à marcher. S'il n'est pas arrêté dans son mouvement par la colle, il finit par tomber dans la gouttière. La partie métallique

du cadre, qui sert de support au cadre de bois, se prolonge afin de former des pattes qui permettent de fixer le tout au sol. Des cordes de nylon fixées sur le piège et au sol maintiennent l'ensemble en place. La hauteur totale du piège est de trois mètres.

Localisation des pièges

Les pièges ont été installés dans des zones où de fortes populations de doryphores avaient été observées les années précédentes. Afin de ne pas nuire aux travaux des champs et de favoriser la capture de l'insecte, les pièges ont tous été placés à la frontière entre un champ et un boisé.

À l'automne 1997, les pièges ont été enlevés et ont été remis aux mêmes endroits l'année suivante.

Échantillonnage et analyse des captures

Les pièges ont été mis en place le 30 mai en 1997 et le 28 mai en 1998. Le décompte des doryphores débutait quelques jours plus tard. Jusqu'à la mi-août, les visites ont été faites au rythme de deux à trois par semaine. Par la suite, elles se sont espacées pour se terminer le 30 septembre en 1997 et le 9 octobre en 1998. Le sexe des doryphores capturés a également été déterminé.

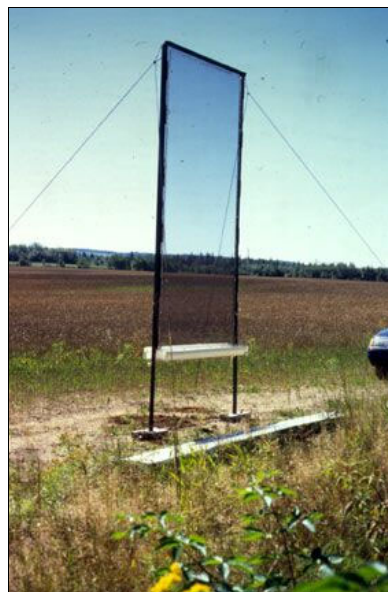


Figure 3. Modèle de piège utilisé à Lyster.

Résultats et discussion

On retrouve au tableau 1 les données relatives au nombre d'adultes capturés dans chacun des blocs et à chaque mois pour les années 1997 et 1998. Les données globales pour ces années apparaissent également aux figures 4 et 5.

Pour les deux années de mesure, le nombre d'adultes capturés a été plus élevé dans les cultures de rotation que

Tableau 1. Nombre de doryphores adultes capturés pour les mois de juin à septembre dans les blocs en cultures de rotation et en pommes de terre, Lyster 1997 et 1998.

Année	Mois	Bloc		Total
		Rotation ⁽¹⁾	Pommes de terre ⁽²⁾	
----- Nombre d'adultes -----				
1997	Juin	1093	17	1110
	Juillet	559	10	569
	Août	87	7	94
	Septembre	21	232	253
	Total	1760 (87 %)	266 (13 %)	2026 (100 %)
1998	Juin	122	46	168
	Juillet	816	25	841
	Août	124	543	667
	Septembre	92	270	362
	Total	1154 (57 %)	884 (43 %)	2038 (100 %)
1997+1998	Total	2914	1150	4064

(1) : Bloc cultivé en pommes de terre l'année précédente

(2) : Bloc en cultures de rotation l'année précédente

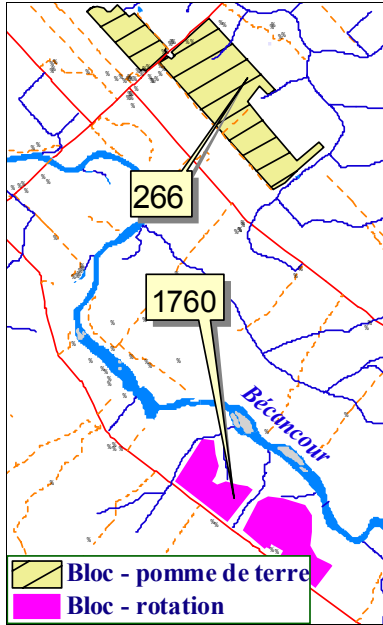


Figure 4. Nombre de doryphores adultes capturés dans les différents blocs en 1997.

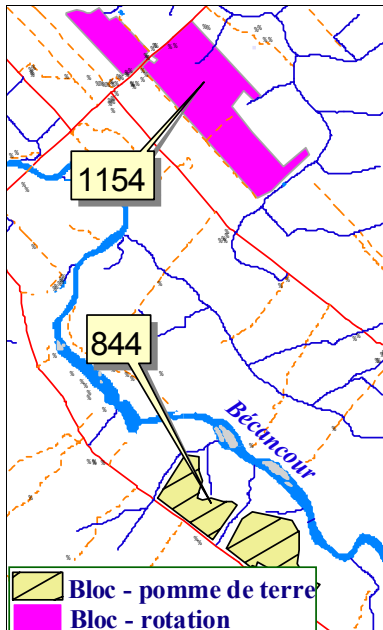


Figure 5. Nombre de doryphores adultes capturés dans les différents blocs en 1998.

dans la pomme de terre. En juin 1997, dans la pomme de terre, nous n'avons capturé que 17 adultes tandis que dans les champs en rotation, nous en avons compté 1093. En 1998, c'est en juillet que l'écart est le plus élevé : 816 dans les cultures de rotation contre 25 dans la pomme de terre.

Tableau 2. Traitements insecticides foliaires faits dans la pomme de terre, Lyster 1997 et 1998.

Année	Produit	Date	Insectes visés
1997	ADMIRE	15 juillet	Doryphores
	ADMIRE	9 août	Doryphores
	GUTHION	30 août	Cicadelles
1998	ADMIRE	1 juillet	Doryphores
	THIODAN	15 juillet	Doryphores et cicadelles

Tableau 3. Nombre de doryphores adultes capturés pour les mois de juin à septembre en fonction de sa position sur le terrain (aérien ou au sol), Lyster 1997 et 1998.

Année	Mois	Position du piège		Total
		Au sol	Aérien	
----- Nombre de doryphores adultes -----				
1997	Juin	1052	58	1110
	Juillet	536	33 (1)	569
	Août	88	6 (2)	94
	Septembre	246	7 (3)	253
	Total	1922	104	2026
1998	Juin	134	34	168
	Juillet	820	21	841
	Août	574	93	667
	Septembre	359	3	362
Total	1887	151	2038	
1997+1998	Total	3809	255	4064

(1) : 4 pièges sur 8, (2) : 3 pièges sur 8, (3) : 1 piège sur 8

Ces premières données confirment l'intérêt des rotations comme approche préventive dans la lutte au doryphore de la pomme de terre. Au début de la saison, très peu de doryphores adultes sont capturés dans la pomme de terre. Dans ces conditions, les plants ont le temps d'émerger sans subir de fortes pressions de l'insecte. Au fur et à mesure que la saison avance, on compte de plus en plus d'adultes dans la pomme de terre (tableau 1). En août 1998, nous en avons capturé jusqu'à 543. On constate donc que, dans ces champs, même si la population est faible au départ et malgré l'importante distance qui sépare les deux blocs (3 km), un nombre relativement important d'adultes sont capturés en août et septembre. D'ailleurs, pour le producteur, l'importance des populations est apparue suffisante pour justifier des traitements insecticides (tableau 2).

À l'inverse, dans les champs en rotation, on observe une chute importante des captures en fin de saison. Dans ces zones, des adultes sont toujours capturés

en septembre : 21 en 1997 et 92 en 1998. On doit toutefois noter que dans le bloc en rotation de 1998, une petite zone est restée en pommes de terre (figure 7). Cette situation pourrait expliquer le nombre plus élevé d'adultes capturés cette année-là. Malgré cela, ce phénomène nous est apparu préoccupant. En effet, si nous sommes en mesure de capturer des doryphores en septembre dans des zones en rotation, on peut penser qu'à l'échelle d'un champ, plusieurs adultes étaient toujours en mouvement en fin de saison.

Au tableau 3, nous retrouvons les données relatives aux captures en relation avec les zones explorées par les pièges, soit au sol ou dans les airs. Il faut noter qu'en 1997 nous n'avons pas été en mesure de maintenir en fonction l'ensemble des pièges aériens. En 1998, tous les pièges sont restés opérationnels. Cette année-là, nous avons capturé en moyenne 13 fois plus d'adultes au sol que dans les airs. Sachant que le doryphore débute ses activités printanières

en marchant, nous constatons qu'il a été facile de les capturer à l'aide des gouttières placées au sol.

Nos observations sur le mouvement des doryphores incluaient un élément lié à la détermination du sexe des adultes capturés (tableau 4). Il apparaît qu'il n'y a pas de différence significative entre le nombre de mâles et de femelles capturés.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les pièges ont été localisés dans des zones où les populations et les dégâts étaient apparus importants les années précédentes. À l'analyse des données, on observe que les pièges n'ont pas tous eu la même efficacité pour capturer les adultes. Aux figures 6 et 7, nous avons reproduit des esquisses des champs avec l'emplacement des pièges, de même que le nombre de captures. Pour le bloc situé en bordure du rang 11, le piège 3 a été particulièrement efficace. Dans l'autre bloc (rang 8), un nombre important d'adultes ont été capturés en 1998. Ce cas mérite qu'on s'y attarde.

En juin 1998, contrairement à 1997, très peu de doryphores adultes ont été capturés dans les zones en rotation. Comme nous l'avons déjà mentionné, c'est en juillet que les captures ont été importantes dans le bloc rotation (tableau 1). À cette période, c'est avec le piège 8 que nous avons capturé le plus grand nombre d'adultes. On retrouve au tableau 5 l'évolution des captures pour ce piège pour la période de la fin juillet au début d'août. À l'annexe 1, les données relatives aux captures pour tous les pièges et pour toutes les dates de relevés sont présentées.

Tableau 4. Nombre de doryphores adultes capturés dans les pièges en fonction du sexe.

Année	Culture	Sexe		t	P
		Mâle	Femelle		
		----- Nombre -----			
1997	Rotation	804	938	-0,28	0,79
	Pommes de terre	134	111	0,24	0,82
	Total	938	1049	-0,18	0,86
1998	Rotation	615	498	0,31	0,77
	Pommes de terre	529	325	1,31	0,24
	Total	1144	823	0,82	0,42
1997+1998	Total	2082	1872	-0,30	0,77

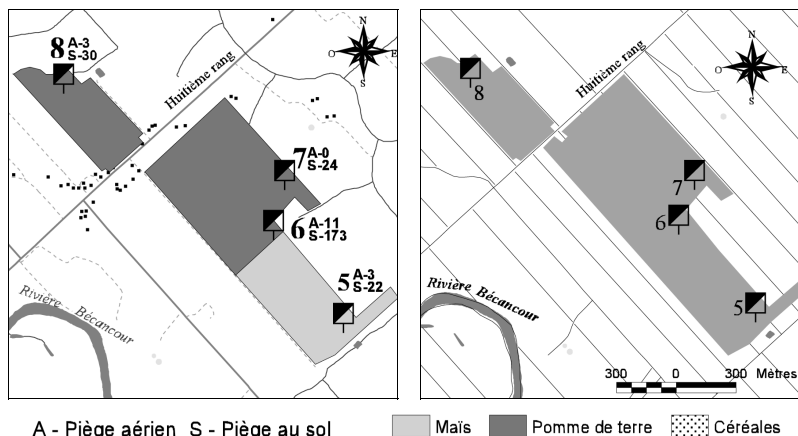


Figure 6. Nombre de doryphores adultes capturés dans les pièges en 1997 dans le bloc en pommes de terre (rang 8) et dans le bloc en céréales (rang 11).

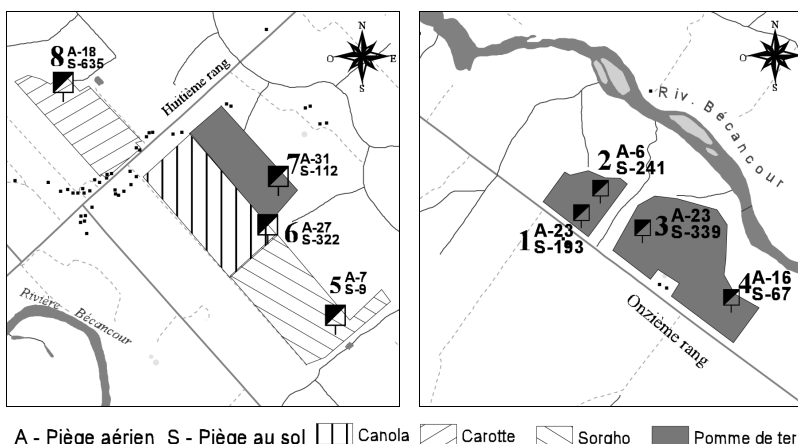


Figure 7. Nombre de doryphores adultes capturés dans les pièges en 1998 dans le bloc en pommes de terre (rang 11) et dans le bloc en cultures de rotation (rang 8).

Pour ce piège, nous avons été témoin les 21 et 23 juillet d'une arrivée massive de doryphores adultes. En effet, nous en avons capturé 442, soit 68 % des captures de toute la saison. Comme nous étions dans le bloc rotation, aucun champ en pommes de terre ne se trouvait à proximité de ce piège; le champ en

Tableau 5. Évolution des captures de doryphores adultes dans le piège no 8 du bloc rotation, Lyster 1998. (1)

Date du compte	Nombre d'adultes capturés
22 juin	0
26 juin	2
29 juin	0
3 juillet	2
6 juillet	1
9 juillet	2
14 juillet	11
17 juillet	54
21 juillet	258
23 juillet	184
27 juillet	85
31 juillet	34
3 août	4

(1) On retrouve à l'annexe 1 les données relatives aux captures pour tous les pièges et pour toutes les dates de relevés.

bordure était cultivé en carottes. En le parcourant, nous nous sommes aperçus qu'un nombre important de plants de pommes de terre, issus de la production de l'année précédente, s'y développaient. Ces plants, qu'on appelle des volontaires, avaient permis à des doryphores présents dans ces zones au printemps de compléter un cycle et des adultes d'été, en mouvement dans ce champ, ont été capturés en grand nombre à ces dates. Nous avons ici une population d'adultes susceptibles d'affecter les pommes de terre.

Conclusion

Les résultats de nos travaux nous indiquent que la rotation en blocs est un moyen de lutte au doryphore de la pomme de terre qui apparaît toujours efficace. Toutefois, après deux ans de suivi, nous ne pouvons dire s'il y a eu ou non une perte de l'efficacité du système.

Nos données indiquent que dans le bloc en pommes de terre, qui suit une année de cultures de rotation, très peu de doryphores adultes sont capturés en juin. Cela devrait permettre l'émergence des plants de pommes de terre sans qu'ils subissent une pression trop forte de l'insecte. Par contre, en cours de saison, les captures augmentent et les populations deviennent assez importantes pour justifier, selon les critères du producteur, des interventions avec des insecticides.

Aussi, dans le bloc en rotation, nous avons noté que la présence de volontaires est un élément qui a permis à une population de doryphores de se maintenir dans ces zones. Cette situation pourrait contribuer à réduire l'efficacité du système de rotation en blocs de type 1:1.

De plus, Bieber et Chauvin ont démontré que le doryphore avait la capacité d'entrer en diapause prolongée. Si ce phénomène avait cours sous les conditions climatiques du Québec, il pourrait lui aussi contribuer à réduire l'efficacité des rotations courtes.

Dans ce contexte, nous croyons qu'il pourrait être possible d'améliorer le système de rotation en blocs en contrôlant mieux les volontaires et en allongeant les périodes sans pommes de terre dans la rotation.

Ainsi, on pourrait envisager une réduction encore plus importante des populations de doryphores dans la pomme de terre et des traitements insecticides qui s'ensuivent.

Remerciements

Nous tenons à remercier tout particulièrement les propriétaires de la Ferme Fiset de Lyster qui nous ont permis de réaliser cette étude. Également, nous voulons remercier M. Conrad Cloutier du Département de biologie de l'Université Laval qui nous a prêté les pièges, M. Guy Fradette qui agissait à titre de dépisteur sur cette ferme et qui nous a conseillé sur l'emplacement des pièges et M. Yves Lemay technicien à l'IRDA qui a produit les figures.

Références bibliographiques

- Bieber, K. D. et Chauvin, R. L. 1990. Prolonged dormancy in a Pacific Northwest population of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Can. Entomol.* 122:175-177.
- French, N.M., II, Follet, P. Nault, B.A. et Kennedy, G.G. 1993. Colonization of potato fields in eastern North Carolina by Colorado potato beetle. *Entomol. Exp. Appl.* 68:247-256.
- Weber, D.C. et Ferro, D.N. 1994. Colorado potato beetle : Diverse life history poses challenge to management. pp. 54-70. Dans : Rowe R.C. (ed.), *Potato Health Management*. APS Press, St. Paul, MN.

Weisz, R, Smilowitz, Z. et Fleischer, S. 1996. Evaluating risk of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) infestation as a function of migratory distance. *J. Econ. Entomol.* 89: 435-441.

Wright, J. W. 1984. Evaluation of crop rotation for control of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in commercial potato fields on Long Island. *J. Econ. Entomol.* 77: 1255- 1259.

Annexe 1. Nombre de doryphores adultes capturés dans les pièges⁽¹⁾ en fonction des blocs, pour chaque visite, Lyster 1997 et 1998.

		Bloc en rotation					Bloc en pommes de terre				
1997		N° du piège					N° du piège				
Mois		1	2	3	4	total	5	6	7	8	total
Juin	02-juin	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	04-juin	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0
	06-juin	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0
	09-juin	2	0	19	1	22	0	0	0	0	0
	11-juin	13	10	44	14	81	0	0	0	0	0
	13-juin	26	7	37	4	74	0	0	0	0	0
	16-juin	24	23	73	19	139	1	0	0	0	1
	18-juin	8	6	18	3	35	0	0	0	0	0
	20-juin	57	31	52	15	155	1	0	0	0	1
	23-juin	23	27	80	26	156	0	1	0	0	1
	25-juin	70	19	67	14	170	5	1	1	0	7
	27-juin	22	11	34	13	80	0	2	0	0	2
	30-juin	23	26	93	24	166	1	0	4	0	5
	Total	268	160	532	133	1093	8	4	5	0	17
Juillet	02-juil	12	17	51	16	96	0	0	1	0	1
	04-juil	4	16	39	4	63	0	1	2	0	3
	09-juil	11	17	42	15	85	1	0	2	0	3
	14-juil	6	10	68	12	96	0	1	0	0	1
	16-juil	6	8	56	5	75	1	0	0	0	1
	22-juil	8	6	66	6	86	0	0	0	0	0
	24-juil	1	2	12	2	17	0	0	1	0	1
	30-juil	3	8	26	4	41	0	0	0	0	0
	Total	51	84	360	64	559	2	2	6	0	10
Août	06-août	7	5	28	3	43	0	0	0	0	0
	12-août	1	1	18	0	20	0	0	0	0	0
	20-août	6	4	5	0	15	0	0	0	3	3
	27-août	4	3	2	0	9	0	4	0	0	4
		Total	18	13	53	3	87	0	4	0	3
Septembre	05-sept	10	2	2	0	14	1	45	0	0	46
	15-sept	2	0	2	0	4	10	114	3	17	144
	30-sept	1	1	1	0	3	4	15	10	13	42
		Total	13	3	5	0	21	15	174	13	30
1998											
Juin	01-juin	1	4	4	2	11	0	1	2	0	3
	04-juin	1	2	1	0	4	3	1	0	2	6
	08-juin	0	11	9	1	21	1	1	2	0	4
	10-juin	2	4	8	0	14	0	0	1	3	4
	12-juin	0	4	4	0	8	0	4	0	3	7
	15-juin	0	1	2	1	4	1	0	0	0	1
	17-juin	0	2	2	0	4	0	0	0	0	0
	19-juin	2	8	9	2	21	0	2	0	2	4
	22-juin	0	5	14	0	19	0	2	1	1	4
	26-juin	2	4	3	2	11	0	0	2	4	6
	29-juin	1	0	4	0	5	0	2	2	3	7
	Total	9	45	60	8	122	5	13	10	18	46
Juillet	03-juil	0	2	2	2	6	3	2	0	0	5
	06-juil	1	0	3	1	5	2	1	0	0	3
	09-juil	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
	14-juil	1	1	0	11	13	0	0	1	0	1
	17-juil	0	0	0	54	54	1	0	0	1	2
	21-juil	0	31	0	258	289	0	2	1	0	3
	23-juil	1	22	1	184	208	0	0	1	0	1
	27-juil	2	70	1	85	158	1	1	2	0	4
31-juil	0	45	2	34	81	3	0	1	2	6	
	Total	5	171	9	631	816	10	6	6	3	25
Août	03-août	0	7	0	4	11	2	0	5	2	9
	06-août	0	8	1	4	13	3	5	32	11	51
	10-août	0	15	10	0	25	21	10	71	15	117
	13-août	0	12	0	0	12	48	18	17	4	87
	31-août	0	20	43	0	63	68	70	133	8	279
		Total	0	62	54	8	124	142	103	258	40
Septembre	14-sept	2	31	7	5	45	31	88	44	10	173
	28-sept	0	37	9	1	47	24	34	29	10	97
		Total	2	68	16	6	92	55	122	73	20

(1) : somme de la section au sol, aérienne, côté boisé et champ