



RAPPORT DE DÉPISTAGE DE LA CHRYSOMÈLE DES RACINES DU MAÏS DANS LE MAÏS ET LE SOYA AU QUÉBEC EN 2007 ET 2008

Julie Breault et Brigitte Duval, agronomes (MAPAQ), et François Meloche, Ph.D. (AAC)

en collaboration avec Pierre Filion, Claude Parent, André Rondeau,
Huguette Martel, Rosaire Trahan et Michèle Roy du MAPAQ et Geneviève Labrie du CEROM

Sommaire

Les chrysomèles des racines du Nord et de l'Ouest sont des insectes qui peuvent être nuisibles à la culture du maïs. Les larves s'attaquent aux racines, diminuant la masse racinaire, réduisant ainsi l'absorption de l'eau et des éléments nutritifs essentiels au développement de la plante et pouvant causer la verse. La chrysomèle de l'Ouest a une variante maïs qui pond uniquement dans le maïs et une variante soya qui pond dans le soya ou dans le maïs.

Les populations des deux espèces de chrysomèles sont demeurées en deçà du seuil d'importance économique sur 70 des 76 sites-années dépistés en 2007 et en 2008. Aucune verse reliée à la chrysomèle n'a été rapportée dans du maïs de première année, ce qui suggère que la chrysomèle de l'Ouest variante du soya n'est pas présente au Québec. Finalement, les entonnoirs placés dans le soya n'ont collecté aucune chrysomèle, ce qui confirme que les larves ne se développent pas sur les racines de soya. **La rotation des cultures demeure donc la méthode la plus efficace et économique de lutter contre ces ravageurs.**

Maïs

Contexte et objectif

La chrysomèle des racines du maïs est un des principaux ravageurs de la culture du maïs. Deux espèces sont présentes au Québec, soit la chrysomèle des racines du Nord (*Diabrotica barberi*; crN) et la chrysomèle des racines de l'Ouest (*Diabrotica virgifera virgifera*; crO) (Meloche et al. 2000) (Figure 1). Ces 2 espèces se divisent en 5 types :

- chrysomèle du Nord (crN).
- crN avec diapause.
- chrysomèle de l'Ouest (crO) variante maïs.
- crO avec diapause.
- crO variante du soya.

La chrysomèle a une génération par année. Après l'accouplement en août, la femelle pond ses œufs dans le sol à la base des plants. Elle dépose ses œufs au hasard dans les craques du sol. Dépendamment des pratiques culturales, les œufs suivront une distribution groupée (aucun travail de sol) ou aléatoire (labour). Les œufs éclosent le printemps suivant de la fin-mai à juillet. Attirées par le CO₂ produit par les racines de maïs, les larves se déplacent vers ces dernières pour s'y nourrir. En juillet, les larves se transforment en chrysalides avant de se métamorphoser en adultes. L'adulte émerge à partir de la fin-juillet jusqu'à la mi-septembre et les mâles émergent 4 à 7 jours avant les femelles. Les femelles commencent à pondre 15 jours après leur émergence. Les adultes de la crN et de la crO se nourrissent du limbe des feuilles, du pollen, des soies et du grain. Les adultes de la crN se nourrissent également du pollen de plusieurs plantes céréalières, oléagineuses, fourragères et mauvaises herbes. Les femelles de la crO peuvent pondre jusqu'à 1 000 œufs, tandis que celles de la crN pondent en moyenne 300 œufs.

Dans certains états américains, la crN s'est adaptée à la rotation maïs-soya en permettant aux œufs de rester en dormance durant l'année de soya et éclore l'année suivante en maïs. La crN avec diapause est présente au Michigan et au Dakota, où elle représente jusqu'à 70 % de la population. La crO avec diapause représente 1 à 2 % de la population en Illinois et en Ontario. La crO a besoin de maïs pour son alimentation et la ponte. Aux États-Unis, une variante de la crO pond dans les champs de soya. La crO variante du soya représente 50 % de la population en Illinois et continue sa dispersion vers l'est et l'ouest. En Ontario, G. Quesnel, dans un rapport (www.ontariosoilcrop.org/user/docs/crop_advances/v1cor4.PDF, visité le 1^{er} avril 2009) conclut que la crO variante du soya n'était pas présente dans l'Est ontarien en 2003. Cependant, Meloche et Hermans l'ont rapporté sur du maïs de première année (après une culture de soya) à Ottawa et à North Gower (Ontario) en 2004. À l'été 2007, nous avons vu certains champs de soya avec 5 à 10 % de maïs volontaire. Cette situation n'élimine pas la possibilité que des chrysomèles aillent pondre près de ces plants et que de la verse racinaire due aux chrysomèles soit observée dans le maïs l'année suivante (maïs de première année).

Il existe plusieurs méthodes pour lutter contre la chrysomèle des racines du maïs : la rotation des cultures, insecticide placé en bande près de la semence, traitements de semences et hybrides Bt_{chrysomèle}. Avant d'opter pour l'un ou l'autre de ces moyens de répression, il est important de bien connaître les populations et l'ampleur des dommages dans ses champs. Le seuil d'importance économique est de 1 crO/plant et 2 crN/plant pour un dépistage visuel sur l'ensemble du plant (Foster et al. 1982) ou la zone de l'épi (Figure 2). Ce type de dépistage est sujet aux conditions climatiques : heure du jour, température, vitesse du vent, etc. Pour les pièges Pherocon (collants jaunes) (Figure 3), le seuil est de 6 crO/piège/jour de capture (O'Neal et al. 2001), mais peut varier de 4 à 7 crO selon les conditions climatiques. Aucun seuil n'est défini pour la crN. Les pièges Pherocon capturent les adultes de l'aurore au crépuscule, 7 jours sur 7, ce qui tient compte des variations climatiques. Pour la crO, le seuil correspond à un niveau de dommages racinaires se situant entre 0,5 à 0,75 sur l'échelle de 0 à 3 d'Olson et al (2005).

L'objectif du projet était d'estimer les populations de la chrysomèle des racines du maïs et d'établir le ratio des deux espèces pour chaque région. Également, le projet avait pour but de mieux connaître l'ampleur du problème, si des mesures de contrôle sont nécessaires pour le Québec et si le dénombrement des adultes peut être utilisé pour décider de la stratégie de lutte pour l'année suivante. Un objectif sous-jacent était d'examiner le changement des populations depuis l'introduction du maïs Bt_{chrysomèle}.

Protocole maïs

Choix du site

Chaque champ dépisté devait être un champ de maïs-grain :

- Le champ devait être en maïs depuis au moins deux ans.
- L'hybride de maïs semé l'année précédente ne devait pas être un Bt_{chrysomèle}, la semence ne devait pas avoir été traitée contre la chrysomèle des racines du maïs et aucun insecticide granulaire ne devait avoir été appliqué au sol lors du semis. Par contre, l'hybride pouvait être un Bt_{pyrale}, Roundup Ready ou Liberty Link.
- Le sol devait être un loam ou une argile (pas un sable).



Installation des pièges et période de piégeage

Pour chaque champ dépisté, 4 pièges Pherocon (Figure 3) ont été installés. Ils ont été placés à environ 25 pas des bouts et à au moins 20 rangs des bords de champs. Entre les pièges 1 et 3, et entre les pièges 2 et 4, il y avait une distance d'au moins 60 pas (environ 30 m). Entre les pièges 1 et 2, et entre les pièges 3 et 4, il y avait au moins 25 rangs (idéalement 40 rangs).

Chaque piège Pherocon a été fixé à une tige de maïs à la hauteur de l'épi. Les pièges ont été installés vers le 15 juillet. Par la suite, ils ont été changés aux deux semaines soit vers le 1^{er} et le 15 août. La cueillette finale des pièges a eu lieu vers le 31 août.

Dans certains champs, des entonnoirs (Figure 5) ont été installés, à raison de 2 par station (1 station = 1 piège Pherocon), pour un total de 8 entonnoirs en 2007 et 16 entonnoirs en 2008 (2007 : entonnoir de 22,9 cm de diamètre = 410,4 cm²; 2008 : entonnoir de 30 cm de diamètre = 706,9 cm²).

Soya

Contexte et objectif

Comme mentionné précédemment pour la crO, il existe deux biotypes : la variante du maïs et la variante du soya. L'objectif du projet était de déterminer si la variante du soya était présente au Québec. Pour ce faire, l'incidence de verse racinaire causée par la chrysomèle des racines a été examinée dans du maïs de première année. Également, à l'aide des entonnoirs (pièges d'émergence), il a été déterminé si des chrysomèles peuvent se développer sur des racines de soya.

Protocole soya

Chaque champ dépisté devait être un champ de soya avec un précédent de maïs. Ce précédent ne devait pas être un *Bt_{chrysomèle}* ni avoir été traité avec un insecticide granulaire lors du semis ou en usine.

Installation des pièges d'émergence

- Les entonnoirs ont été installés durant la semaine du 9 juillet et ramassés au cours de la semaine du 27 août.
- Les 8 entonnoirs (2007 et 2008) étaient positionnés en 4 stations (2 par station), en évitant les bordures de champs.
- Pour les champs semés aux 30 pouces, les entonnoirs étaient placés près des plants de soya. Pour les champs semés aux 7 ou 15 pouces, les entonnoirs étaient placés entre les rangs de soya.
- Lors de l'installation d'un entonnoir, les plants de soya étaient coupés à 10 cm (pour que les racines demeurent vivantes). L'entonnoir était enfoncé 2,5 cm dans le sol.

Résultats

Les populations des deux espèces de chrysomèle sont demeurées en deçà du seuil d'importance économique dans 70 des 76 sites-années. Au cours des 2 années, 4 sites ont atteint le seuil de la crN (~ 10 adultes/piège/jour) et 3 sites ont dépassés le seuil de la crO (4 à 7 adultes/piège/jour) (Tableaux 1 et 3). La crO a été récoltée, à divers niveaux, en Estrie, au Centre-du-Québec (C-d-Qc), en Montérégie-Est (M-E), en Montérégie-Ouest (M-O) et dans la région de Lanaudière.



Saison 2007

Pièges Pherocon

Les captures étaient généralement faibles, sauf exceptions (4 sites sur 27). Les premiers adultes ont été rapportés vers le 10 juillet, mais les pics de capture ont été observés entre le 1^{er} et 14 août en Montérégie-Est et entre le 1^{er} et 27 août au Centre-du-Québec et dans Lanaudière. Les captures, à leur pic, ont varié de 0,01 à 11,64 adultes/piège/jour pour la crN et de 0,08 à 8,89 adultes/piège/jour pour la crO (Tableau 1). Deux sites ont atteint le seuil de la crN, un site a atteint le seuil de la crO et un autre site a atteint les seuils des deux espèces. Le ratio a été d'environ 1 crN : 1 crO en MO et en faveur de la crN dans les 4 autres régions (Tableau 2).

Tableau 1. Captures maximales de la chrysomèle du Nord (crN) et de la chrysomèle de l'Ouest (crO) dans le maïs en 2007 (nombre d'adulte/piège/jour).

région	date de changement		producteur															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
C-du-Qc	14 août 07	crN	1.93		1.25	0.41	0.00											
	27 août 07	crN		2.68					0.48	0.29								
	14 août 07	crO			0.03	0.07	0.00											
	27 août 07	crO	0.25	0.05					0.07	0.05								
	entonnoir	crN							6	8								
	entonnoir	crO							0	0								
M-E	14 août 07	crN		0.75	0.88	2.88	4.75	9.41			1.04	0.75						
M-E	27 août 07	crN	1.40											1.87	0.64			
	14 août 07	crO	0.02		0.61	0.18	0.20	2.30										0.02
	27 août 07	crO		1.56							0.12	0.00	0.06					
M-O	entonnoir	crN	15	24	4	9			68	32	16	47	34	3				
M-O	entonnoir	crO	1	0	0	1			0	1	1	0	0	0				
LND	14 août 07	crN	2.18			1.03			9.37	2.79	2.23							
	27 août 07	crN		0.30	3.13		5.20					11.64	2.23					
	14 août 07	crO	0.20	0.68	0.25	0.73				2.54								
	27 août 07	crO					7.91	8.89		1.09	1.95	0.38						
	entonnoir	crN	17	3	42	59	39	63	100	30		47						
	entonnoir	crO	3	3	4	2	5	11	30	2		0						

Légende :

C-du-Qc : Centre-du-Québec

M-E : Montérégie-Est

M-O : Montérégie-Ouest

LND : Lanaudière

Entonnoirs

Les entonnoirs placés dans le maïs permettent de déterminer le nombre d'adultes de chrysomèles par unité de surface et le ratio des espèces. Dans la région de Lanaudière, un total de 400 crN et de 60 crO ont été capturées dans les pièges d'émergence chez 9 producteurs (Tableau 2). Sept sites (crN) et 1 site (crO) sur 10 avaient des populations de ≥ 30 adultes dans 8 entonnoirs. Les mâles émergent en premier. Ils sont très mobiles, à la recherche d'une femelle pour s'accoupler et de pollen pour se nourrir. En Montérégie-Ouest,



252 crN et seulement 4 crO ont été collectées, tandis qu'au Centre-du-Québec, 14 crN ont été collectées. Dans le Centre-du-Québec, les crO capturées à l'aide des pièges Pherocon seraient possiblement des adultes migrants puisqu'aucune n'a été capturée dans les entonnoirs. Le ratio est en faveur de la crN dans ces 3 régions.

Les entonnoirs placés dans le soya n'ont collecté aucune chrysomèle, ce qui suggère que la larve ne s'est pas développée sur des racines de soya.

Tableau 2. Nombre moyen de chrysomèles des racines du Nord (crN) et de l'Ouest (crO) capturées dans les deux types de pièges dans le maïs et le soya en 2007.

2007	Région	Nombre de champs	Maïs				Soya		
			Pièges Pherocon jaunes Nombre d'adulte/piège/jour		Entonnoirs Nombre total d'adultes		Nombre de champs	Entonnoirs Nombre total d'adultes	
			crN	crO	crN	crO		crN	crO
Capitale-Nationale	2	0,01	0	–	–	–	–	–	
Estrie	3	0,26 (0,05-0,52) ¹	0,08 (0,03-0,13)	–	–	–	–	–	
Centre-du-Québec	6	1,06 (0,3-2,7)	0,08 (0,02-0,25)	14 (n ² =2)	0	1	0	0	
Montérégie-Ouest	10	0,18 (0,08-0,4)	0,14 (0,02-2,3)	252 (n ² =10)	4	5	0	0	
Montérégie-Est	10	2,5 (0,01-9,41)	0,06 (0,02-2,3)	–	–	8	0	0	
Lanaudière	10	3,46 (0,9-11,6)	2,32 (0,2-8,9)	400 (n ² =9)	60	4	0	0	

¹ Les nombres entre parenthèses correspondent aux totaux minimums et maximums observés.

² n = nombre de champs.

Saison 2008

Pièges Pherocon

Les captures étaient généralement faibles sauf pour 2 sites (n = 37). Les premiers adultes ont été observés vers le 15 juillet et les pics de capture ont été observés entre le 1^{er} et 14 août en Montérégie-Est et en Montérégie-Ouest et entre le 14 et 27 août au Centre-du-Québec et dans Lanaudière (Tableau 3). Les maximums de captures ont varié de 0,36 à 9,32 adultes/piège/jour de capture pour la crN et de 0,1 à 6,82 adultes/piège/jour de capture pour la crO (Tableau 3). Le ratio était de 1 crN : 2,5 crO en Montérégie-Ouest, de 1 crN : 0,9 crO en Montérégie-Est et dans Lanaudière et est demeuré en faveur de la crN au Centre-du-Québec.



Tableau 3. Captures maximales des chrysomèles du Nord (crN) et des chrysomèles de l'Ouest (crO) dans le maïs en 2008 (nombre d'adulte/piège/jour).

région	date de changement	producteur																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
C-du-Qc	14 août 08	crN				0.25												
	27 août 08	crN	1.59	0.12			0.43	0.15	0.00									
	14 août 08	crO																
	27 août 08	crO	0.39	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00										
ME	14 août 08	crN				2.33	0.63	1.63	1.47			0.13	9.32					
	27 août 08	crN	0.02	3.57							0.14							
	14 août 08	crO		0.38								0.34	6.82					
	27 août 08	crO	0			0.09	0.23	0.22	0.14	0.04								
	entonnoir	crN	2	29	90	132	10			17			50					
	entonnoir	crO	0	1	0	2	0			0			7					
MO	14 août 08	crN	1.23	2.25	0.70	0.53		1.03										
	27 août 08	crN						0.15		0.10								
	14 août 08	crO	0.14	0.63	0.30	0.10	0.00	4.38					0.30					
	27 août 08	crO									0.03							
	entonnoir	crN	32	45	54	85	12	57	25	17								
entonnoir	crO	0	0	1	0	0	7	0	3									
LND	14 août 08	crN	0.50								1.48		0.93	3.93	0.27			
	27 août 08	crN		0.41	0.11	1.63	0.38	0.34	0.16			0.35				0.58	1.04	
	14 août 08	crO	0.23			0.89						1.13		1.29				
	27 août 08	crO	0.20	0.09	0.05			0.23	1.04	0.16			0.12	0.56		0.19	2.52	0.60
	entonnoir	crN					22	31	0									10
	entonnoir	crO					1	3	0									1

Légende :

C-du-Qc : Centre-du-Québec
 ME : Montérégie-Est
 MO : Montérégie-Ouest
 LND : Lanaudière

Entonnoirs

Les entonnoirs placés dans le maïs ont récolté en Montérégie-Est, un total de 330 crN et de 10 crO (n = 9 producteurs), en Montérégie-Ouest, 327 crN et 11 crO et dans Lanaudière, 63 crN et 5 crO (Tableau 4). Dans 9 champs seulement (n = 37), 30 adultes et plus ont été capturés par groupe de 8 entonnoirs. Le ratio des espèces a varié de 3 à 30 crN : 1 crO en 2008.

Aucune chrysomèle n'a été capturée dans les pièges d'émergence placés dans le soya, ce qui confirme que la chrysomèle des racines ne peut pas se développer sur les racines du soya.

Tableau 4. Nombre moyen de chrysomèles des racines du Nord (crN) et de l'Ouest (crO) capturées dans les deux types de pièges dans le maïs et le soya en 2008

Région	2008	Nombre de champs	Maïs				Soya		
			Pièges collants jaunes ¹ Nombre d'adulte/champ		Entonnoirs Nombre total d'adultes		Nombre de champs	Entonnoirs Nombre d'adultes/champ	
			crN	crO	crN	crO		crN	crO
Centre-du-Québec		6	0,36 (0-1,59)	0,1 (0-0,4)			1	0	0



Tableau 4. Nombre moyen de chrysomèles des racines du nord (crN) et de l'Ouest (crO) capturées dans les deux types de pièges dans le maïs et le soya en 2008 (...suite)

2008	Région	Maïs				Soya			
		Nombre de champs	Pièges collants jaunes ¹ Nombre d'adulte/champ		Entonnoirs Nombre total d'adultes		Nombre de champs	Entonnoirs Nombre d'adultes/champ	
			crN	crO	crN	crO		crN	crO
	Centre-du-Québec	6	0,36 (0-1,59)	0,1 (0-0,4)			1	0	0
	Montérégie-Ouest	8	0,73 (0,1-2,25)	0,65 (0,03-4,38)	327 (n ² =8)	11	5	0	0
	Montérégie-Est	9	2,14 (0,02-9,32)	0,92 (0-6,82)	330 (n ² =9)	10	8	0	0
	Lanaudière	14	0,86 (0,27-3,93)	0,65 (0,05-2,52)	63 (n ² =4)	5	4	0	0

¹ Les nombres entre parenthèses correspondent aux totaux minimums et maximums observés.

² n = nombre de champs.

Discussion et conclusion

La crO fut rapportée pour la première fois en 2000 en Montérégie-Ouest (Meloche et al. 2000). Depuis 2001, des suivis de l'aire de distribution de cette espèce sont effectués au Québec. La crO est maintenant présente dans toutes les régions, mais à des niveaux très variables. Bien que la présence de la crO ait été confirmée dans le Centre-du-Québec et en Estrie, les résultats du piégeage, dans ces régions, montrent que la crN est toujours l'espèce dominante, du moins, sur les sites dépistés. Les comptes les plus élevés de chrysomèle se trouvaient dans la région de Lanaudière en 2007 et en Montérégie-Est en 2008, ce qui démontre la difficulté de faire des prédictions. Il faut tout de même se rappeler que les pièges Pherocon peuvent aussi attirer les adultes au passage, et pas seulement les adultes provenant du champ dépisté. Dans la région de Lanaudière, il y a plusieurs producteurs maraîchers, de citrouille et de courge et dans la Montérégie-Est, plusieurs font du maïs en continu. Les entonnoirs capturent seulement les adultes qui se sont développés sous ceux-ci, mais il faudrait beaucoup plus d'entonnoirs pour déterminer les populations avec plus de précision.

Aucune chrysomèle des racines du maïs n'a émergé sous les entonnoirs placés dans le soya (4 régions, 30 champs-années). Ces résultats confirment que les chrysomèles des racines ne se développent pas sur les racines du soya actuellement.

Voici le portrait de la situation de la crN et de la crO au Québec, depuis 2001 : la crN semble être en régression dans les champs de maïs alors que la crO semble être en augmentation (Figures 5 et 6). Les populations de crN ont chuté de moitié entre 2007 et 2008, probablement à cause de la grande mortalité des œufs et du 1^{er} stade larvaire due aux précipitations de juin 2008. La crO, plus agressive et grégaire, pond jusqu'à 1 000 œufs, mais tolère moins la présence d'autres espèces (crN). La crO doit se nourrir de maïs pour pondre des œufs viables tandis que la crN est polyphage. Jusqu'au début des années 70, les producteurs du sud-ouest de l'Ontario faisaient beaucoup de maïs continu et la crN était très abondante.

Aujourd'hui, la crN est à peu près disparue de cette région à cause du retour à la rotation des cultures, du climat et de la grande capacité de reproduction de la crO. La crO a été rapportée pour la première fois en 1975 dans le sud-ouest de l'Ontario. Il se peut que les pratiques culturales (travail du sol, rotation, engrais vert) aient nuit à la reproduction de la crN. Le temps nous dira comment, au Québec, la crN s'adaptera.



En terminant, nous tenons à remercier tous les producteurs et collaborateurs qui ont accepté de participer à ce dépistage, ainsi que tous les conseillers et conseillères (MAPAQ, clubs-conseils en agroenvironnement et autres) qui ont participé à la prise de données. Le dépistage a été rendu possible en partie grâce à la participation financière des réseaux Agriconseils.

Si vous avez des questions ou des commentaires, n'hésitez pas à prendre contact avec :

Julie Breault, agronome, conseillère en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Direction régionale Montréal-Laval-Lanaudière
499, Calixa-Lavallée, suite 200
Joliette (Québec) J6E 7E2
Téléphone : 450 752-6848, poste 246
Courriel : julie.breault@mapaq.gouv.qc.ca

Brigitte Duval, agronome, conseillère en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Direction régionale Centre-du-Québec
460, boul. Louis-Fréchette, RC
Nicolet (Québec) J3T 1Y2
Téléphone : 819 293-8255
Courriel : brigitte.duval@mapaq.gouv.qc.ca

François Meloche, Ph.D., chercheur en lutte intégrée
Centre de Recherche de l'Est sur les céréales et oléagineux
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C6
Téléphone : 613 759-1615
Courriel : melocheffc@agr.gc.ca

Photos (François Meloche, AAC)

Figure 1. Chrysomèle des racines du Nord



Chrysomèle des racines de l'Ouest



Figure 2. Zone de l'épi

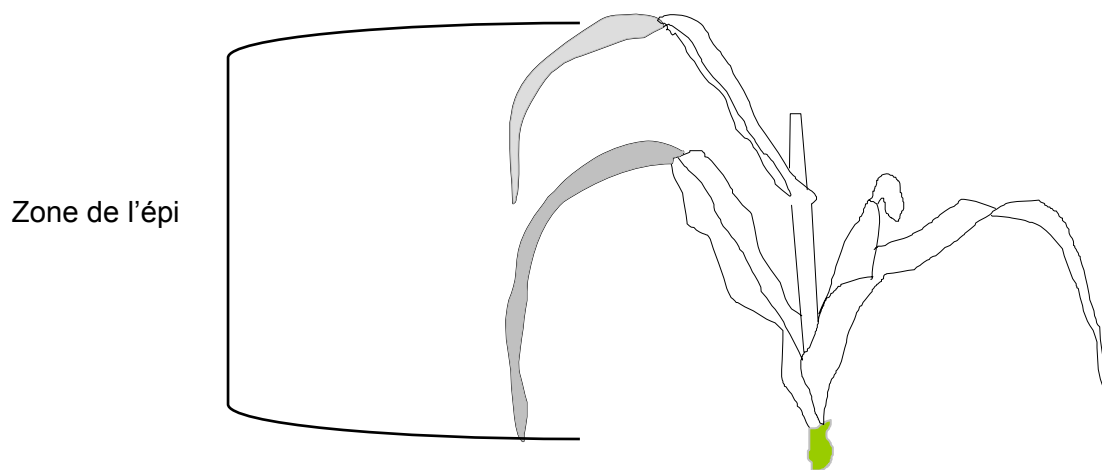


Figure 3. Piège Pherocon



Figure 4. Champ de maïs : schéma d'installation des 4 pièges Pherocon

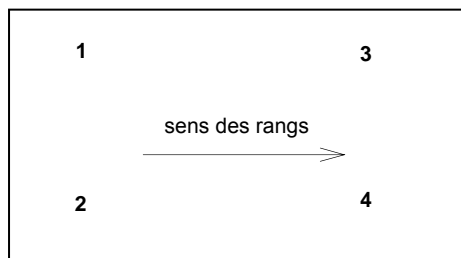


Figure 5. Piège entonnoir et son contenu



Dans le maïs



3 crN



Dans le soya

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES GRANDES CULTURES

Claude Parent, agronome – Avertisseur

Direction de la phytoprotection, MAPAQ

200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage, Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100, poste 3862 - Télécopieur : 418 380-2181

Courriel : Claude.Parent@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Bruno Gosselin, agronome et Isabelle Beaulieu, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document*
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 07 – grandes cultures – 27 mai 2009

