

VÉRIFICATION DU DISPOSITIF UTILISÉ POUR ÉVALUER LES HYBRIDES CONVENTIONNELS ET BT DANS LES ESSAIS DE MAÏS.

Gilles Tremblay, M.Sc., agronome, CÉROM, Saint-Mathieu-de-Beloeil

Note. Ce document constitue le rapport final du projet de recherche numéro 45 - Vérification du dispositif utilisé pour évaluer les hybrides conventionnels et Bt dans les essais de maïs-grain (2005 - 2006).

Introduction

Les résultats d'une étude portant sur l'utilisation rationnelle de la technologie Bt en lutte intégrée avaient clairement montré l'effet de surprotection du maïs Bt sur le maïs non-Bt (Tremblay et al. 2003)⁽¹⁾. Cet effet surprotecteur permettrait à un hybride non Bt d'être moins attaqué par la pyrale du maïs dans les premiers rangs adjacents au maïs Bt. Étant donné que dans les essais conduits par le réseau maïs du RGCQ (Réseau des Grandes Cultures du Québec), les hybrides de maïs-grain sont disposés au hasard indépendamment de leur caractéristique Bt ou non-Bt, il serait donc possible que les hybrides de type non-Bt puissent profiter de cette surprotection et que leurs rendements soient ainsi surévalués au détriment des hybrides de type Bt.

Description du travail réalisé.

Une étude de deux ans, en collaboration avec la Coop fédérée, a été réalisée afin de vérifier l'impact de la disposition des parcelles au champ lors de l'évaluation des hybrides de maïs-grain de type Bt et de type non-Bt. L'étude a été réalisée en 2005 et 2006 sur trois sites de la Plaine de Montréal : Saint-Bruno-de-Montarville, Saint-Hyacinthe et Sainte-Rosalie. Le site de Sainte-Rosalie a été rejeté suite à des conditions climatiques défavorables en 2006. Deux ensembles de 10 hybrides ont été sélectionnés : 10 hybrides de type Bt et 10 hybrides de type non-Bt. Tous ces hybrides étaient adaptés à la zone de croissance de 2700 à 2900 UTM (Unités Thermiques Maïs). Les hybrides étaient ensemencés d'une part tous ensemble (Bt et non-Bt confondus) et d'autre part, semés séparément par type (Bt d'un bloc et non-Bt dans un autre bloc) afin de vérifier si les non-Bt pouvaient profiter ou non de l'effet surprotecteur des Bt. L'essai totalisait 160 parcelles par site par année (4 répétitions). L'unité expérimentale consistait en deux rangs de maïs espacés de 76 cm et d'une longueur de 6 m. Les données usuelles suivantes ont été recueillies à la récolte : rendement en grains, humidité des grains, poids spécifique des grains et verse des tiges.

Résultats et discussion

Le modèle mathématique a été significatif pour chacune des variables mesurées au cours des 5 années-stations sauf au site de Saint-Hyacinthe en 2006. Les coefficients de détermination ont généralement été supérieurs à 70 % sauf au site de Saint-Hyacinthe en 2006. Les coefficients de variation ont tous été inférieurs à 12 %. Les rendements moyens ont varié de 10 045 à 12 764 kg/ha.

La méthode (M) utilisée (Ensemble vs Séparée) a eu des effets significatifs sur les rendements au cours d'une seule année-station soit à Saint-Bruno-de-Montarville en 2006. Les rendements des hybrides non-Bt

semés séparément des hybrides Bt ont été supérieurs à ceux obtenus lorsqu'ils étaient semés avec les Bt, ce qui va à l'encontre de l'hypothèse à vérifier soit que les hybrides non-Bt auraient dû profiter de la présence des Bt.

L'effet des hybrides (H) a été significatif pour toutes les variables sauf au site de Saint-Hyacinthe en 2006.

Selon les résultats, il existait des interactions significatives entre la méthode utilisée et les hybrides (MxH) pour la variable rendements au cours de trois des cinq années-stations mais cette interaction n'était pas cohérente. En effet, au site de Saint-Bruno en 2005, les rendements des hybrides Bt ont été supérieurs selon la méthode Ensemble et les rendements des hybrides non-Bt ont été supérieurs selon la méthode Séparée. Toujours au site de Saint-Bruno, mais cette fois-ci en 2006, les rendements des hybrides Bt n'ont pas été significativement différents selon les méthodes tandis que les rendements des hybrides non-Bt ont encore été supérieurs selon la méthode Séparée.

Conclusion

Selon les résultats de la présente étude, il ne semblerait pas opportun de séparer les hybrides Bt des non-Bt dans les essais d'hybrides menés dans le cadre du réseau maïs-gain du RGCQ.

-
- (1) Tremblay, G., P. Filion et F. Meloche. 2003. Utilisation rationnelle de la technologie Bt en lutte intégrée en tenant compte du rendement, de la pression locale de la pyrale et du refuge. Rapport final réalisé dans le cadre du Programme agroenvironnemental de soutien à la Stratégie phytosanitaire du Plan d'action Saint-Laurent. 29 pp.

ANNEXE 1 – RÉSULTATS COMPLETS DES ESSAIS

Saint-Bruno-de-Montarville 2005

	REN	PSP	HRC	VER
F Modèle	6.41 **	2.41 **	2.72 **	
R²	77.8	56.2	58.8	
C.V.	7.5	3.0	6.2	
Moyenne	11655	67.78	23.1	
F Bloc (B)	6.31 **	0.70	0.38	
F Méthode (M)	2.32	0.00	0.05	
F Hybride (H)	10.79 **	4.65 **	4.93 **	
F M x H	2.22 **	0.54	0.89	
MÉTHODE (M)				
Ensemble	11782	67.82	23.2	
Séparée	11529	67.74	23.1	
ppds	-	-	-	
BLOC (B)				
2	11397	67.56	23.3	
3	12059	67.77	23.1	
4	11504	68.00	23.0	
ppds	386	-	-	

Saint-Hyacinthe 2005

	REN	PSP	HRC	VER
F Modèle	8.94 **	12.65 **	22.57 **	
R²	76.5	82.0	89.0	
C.V.	8.3	1.5	3.4	
Moyenne	11617	72.84	20.0	
F Bloc (B)	20.17 **	12.87 **	5.22 **	
F Méthode (M)	0.38	2.52	1.37	
F Hybride (H)	15.15 **	24.47 **	47.92 **	
F M x H	1.45	1.34	1.07	
MÉTHODE (M)				
Ensemble	11668	72.70	20.1	
Séparée	11565	72.97	19.9	
ppds	-	-	-	
BLOC (B)				
1	10640	71.93	20.4	
2	11965	73.18	19.8	
3	12180	72.99	19.8	
4	11668	73.25	19.9	
ppds	387	0.44	0.3	

Sainte-Rosalie 2005

	REN	PSP	HRC	VER
F Modèle	6.46 **	26.84 **	11.59 **	3.34 **
R²	77.2	93.4	85.9	63.7
C.V.	7.9	1.2	3.2	176.6
Moyenne	10045	70.01	23.0	0.4
F Bloc (B)	0.72	0.24	0.57	1.11
F Méthode (M)	0.12	7.88 **	0.04	0.05
F Hybride (H)	11.80 **	56.20 **	23.36 **	6.61 **
F M x H	2.06 **	1.28	1.58	0.47
MÉTHODE (M)				
Ensemble	10020	70.22	23.0	0.9
Séparée	10071	69.80	23.0	1.2
ppds	-	-	-	-
BLOC (B)				
2	9927	69.94	23.1	0.5
3	10075	70.04	22.9	0.3
4	10135	70.04	23.0	0.6
ppds	-	-	-	-

RENDEMENT - Saint-Bruno-de-Montarville 2005

HYB.	ENS.		SÉP.		SÉP. Non-Bt
	Bt	Non-Bt	Bt	Non-Bt	
1	10904	10572	11428	10296	10296
2	12702	10991	12596	12159	12159
3	11885	11107	11751	12338	12338
4	10995	10338	8203	9561	9561
5	10890	10414	10054	9732	9732
6	11754	11505	11237	11515	11515
7	11411	10862	11022	11361	11361
8	13339	12289	12395	13490	13490
9	13271	13470	12410	13844	13844
10	14466	11403	12509	13197	13197
Moyenne	12162	11295	11361	11749	11749
ppds = 954					

RENDEMENT - Saint-Hyacinthe 2005

HYB	ENS.		SÉP.		SÉP. Non-Bt
	Bt	Non-Bt	Bt	Non-Bt	
1	9638	8763	9034	8864	8864
2	13149	12383	12752	12500	12500
3	11332	11702	11742	10844	10844
4	11308	11762	10676	9266	9266
5	12162	12253	10366	10005	10005
6	13113	11646	9859	10484	10484
7	10520	12868	11157	10996	10996
8	11985	12340	12465	12847	12847
9	13214	13087	12505	13006	13006
10	13352	13365	13029	12694	12694
Moyenne	11977	12017	11359	11151	11151
ppds = 954					

RENDEMENT - Sainte-Rosalie 2005

HYB	ENS.		SÉP.		SÉP. Non-Bt
	Bt	Non-Bt	Bt	Non-Bt	
1	8920	10371	9029	8528	8528
2	10368	10634	10876	10226	10226
3	11277	11593	10254	10524	10524
4	9111	9959	9553	8352	8352
5	10057	9898	8492	8392	8392
6	9930	10127	10142	8749	8749
7	9223	10452	8218	6931	6931
8	9825	9532	11099	10950	10950
9	10526	11843	10434	10672	10672
10	11452	13200	11611	10486	10486
Moyenne	10069	10761	9971	9381	9381
ppds =					

Notes.

- REN= rendement en grains en kg/ha à 15,5% d'humidité;
PSP= poids spécifique des grains en kg/hl;
HRC= humidité des grains à la récolte (%);
VER= plants versés (%).
- F Modèle: ratio de la somme des carrés des écarts (SCE=variance) du modèle mathématique sur la SCE totale.
- **= Effet significatif au seuil de 1% et moins. *= Effet significatif au seuil de 5% et moins.
- R²: Coefficient de détermination (%), soit la SCE du modèle sur la SCE totale.
- C.V.: Coefficient de Variation (%) = (Écart-type/Moyenne)*100
- F Bloc: Ratio de la SCE des Blocs (répétitions) sur la SCE totale.
- F Azote (N): Ratio de la SCE des traitements azotés (N) sur la SCE totale.
- ppds: plus petite différence significative au seuil de 5%.

Saint-Bruno-de-Montarville, 2006

	REN	PSP	HRC	VER
F Modèle	3.69 **	5.94 **	4.55 **	2.64 **
R²	62.5	70.2	64.3	51.1
C.V.	10.3	2.0	4.8	103.4
Moyenne	11592	65.50	25.7	3.3
F Bloc (B)	4.15 **	9.24 **	10.59 **	5.92 **
F Méthode (M)	3.90 *	1.60	1.60	0.95
F Hybride (H)	4.61 **	10.90 **	7.08 **	3.26 **
F M x H	1.90 *	0.72	0.92	1.64
MÉTHODE (M)				
Ensemble	11378	65.60	25.6	3.7
Séparée	11832	65.38	25.8	2.9
ppds	-	-	-	-
BLOC (B)				
1	10837	64.61	26.6	1.8
2	11760	66.09	25.2	3.2
3	11906	65.85	25.3	5.2
4	11793	65.43	25.7	2.8
ppds	602	0.58	0.6	1.6

RENDEMENT - Saint-Bruno-de-Montarville, 2006

HYBRIDE	ENSEMBLE		SÉPARÉE	
	Bt	Bt	Non-Bt	Non-Bt
1	-	-	-	-
2	11350	11645	10112	12150
3	11391	11664	9203	11078
4	13935	11861	10156	11908
5	12091	11634	13476	12160
6	11563	13172	11944	12186
7	11060	10620	10161	9807
8	11456	11248	8962	11317
9	11196	11621	12713	13527
10	13575	12478	11556	13780
Moyenne	11957	11771	10920	11990
ppds = 1303				

Notes.

- REN**= rendement en grains en kg/ha à 15,5% d'humidité;
PSP= poids spécifique des grains en kg/hl;
HRC= humidité des grains à la récolte (%);
VER= plants versés (%).
- F Modèle**: ratio de la somme des carrés des écarts (SCE=variance) du modèle mathématique sur la SCE totale. .
- **= Effet significatif au seuil de 1% et moins. *= Effet significatif au seuil de 5% et moins.
- R²**: Coefficient de détermination (%), soit la SCE du modèle sur la SCE totale.
- C.V.**: Coefficient de Variation (%) = (Écart-type/Moyenne)*100
- F Bloc**: Ratio de la SCE des Blocs (répétitions) sur la SCE totale.
- F Azote (N)**: Ratio de la SCE des traitements azotés (N) sur la SCE totale.
- ppds**: plus petite différence significative au seuil de 5%.

Saint-Hyacinthe, 2006

	REN	PSP	HRC	VER
F Modèle	0.88	1.00	1.15	1.21
R²	27.4	28.1	31.1	32.4
C.V.	11.6	3.3	6.0	106.6
Moyenne	12764	70.03	22.5	4.3
F Bloc (B)	0.16	2.71 *	4.16 **	7.42 **
F Méthode (M)	0.04	0.26	0.67	1.99
F Hybride (H)	1.12	0.75	1.11	1.16
F M x H	0.67	0.97	0.79	0.31
MÉTHODE (M)				
Ensemble	12741	69.93	22.6	4.0
Séparée	12790	70.14	22.4	4.6
ppds	-	-	-	-
BLOC (B)				
1	12740	69.43	23.1	2.2
2	12882	70.81	22.2	3.4
3	12794	70.22	22.3	5.9
4	12550	69.53	22.3	6.1
ppds	-	1.20	0.6	2.0

RENDEMENT - Saint-Hyacinthe, 2006

HYBRIDE	ENSEMBLE	SÉPARÉE	ENSEMBLE	SÉPARÉE
	Bt	Bt	Non-Bt	Non-Bt
1	11181	12904	14731	13551
2	13281	14104	12113	12419
3	12899	13131	13897	12610
4	12754	12612	11912	13589
5	13009	12606	13118	11842
6	12636	12530	12213	13014
7	11276	12618	13222	12323
8	12235	12217	12229	12864
9	12170	12763	14233	13440
10	12026	12227	13733	12831
Moyenne	12347	12771	13140	12848
ppds = 2851				

Notes.

- REN**= rendement en grains en kg/ha à 15,5% d'humidité;
PSP= poids spécifique des grains en kg/hl;
HRC= humidité des grains à la récolte (%);
VER= plants versés (%).
- F Modèle** : ratio de la somme des carrés des écarts (SCE=variance) du modèle mathématique sur la SCE totale.
- **= Effet significatif au seuil de 1% et moins.
*= Effet Significatif au seuil de 5% et moins.
- R²** : Coefficient de détermination (%), soit la SCE du modèle sur la SCE totale.
- C.V.** : Coefficient de Variation (%) = (Écart-type/Moyenne)*100
- F Bloc** : Ratio de la SCE des Blocs (répétitions) sur la SCE totale.
- F Azote (N)** : Ratio de la SCE des traitements azotés (N) sur la SCE totale.
- ppds** : plus petite différence significative au seuil de 5%.

2008-05-26

Le Centre de recherche sur les grains (CÉROM) inc. a pour mission de faire de la recherche d'intérêt public et collectif pour le développement du secteur de la production de grains. Le Centre de recherche sur les grains inc. a été créé à l'initiative du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec auquel se sont associées la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec et la Coopérative fédérée de Québec dans le financement et la gestion de la recherche du CÉROM.

740 Chemin Trudeau
Saint-Mathieu-de-Beloeil (Québec)
Canada J3G 0E2
tél. : 450 464-2715
fax. : 450 464-8767

www.cerom.qc.ca