



# LE SEIGLE HYBRIDE

**DES POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPEMENT**

**POUR LES PRODUCTEURS AGRICOLES**

**ET LES TRANSFORMATEURS**

Ce projet a été financé dans le cadre du Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région

---

### **Rédaction**

Bruce Gélinas, agr.

### **Collaboration**

Denis Ruel, agr.

### **Photographies**

Yves Auger

Bruce Gélinas, agr., MAPAQ

Jean-Pierre Hivon, agr.

Denis Ruel, agr., MAPAQ

### **Révision linguistique**

Isabelle Tremblay, Des lettres et des mots

### **Conception graphique**

Direction des communications



# TABLE DES MATIÈRES

Introduction .....	4
Le seigle d'automne: une céréale sur son déclin?.....	4
L'initiative finlandaise .....	5
L'hybridation en production céréalière.....	5
Objectif.....	6
Méthode .....	6
Dispositifs et données recueillies .....	7
Résultats et discussion .....	8
Rendement sec (base : 14 % d'humidité).....	9
Humidité à la récolte.....	9
Densité .....	9
Composantes du rendement .....	9
Précocité .....	9
Qualité du grain .....	9
Longueur de la paille .....	10
Marge sur débours .....	13
Possibilité pour les producteurs agricoles .....	16
Possibilité pour les transformateurs .....	16
Conclusion : des possibilités pour les producteurs agricoles et les transformateurs.....	17
Références.....	18
Annexe (photos).....	19

# INTRODUCTION

L'inclusion de la culture du seigle d'automne dans les rotations de grandes cultures offre plusieurs avantages. Cette culture se sème en septembre et se récolte au milieu de l'été et :

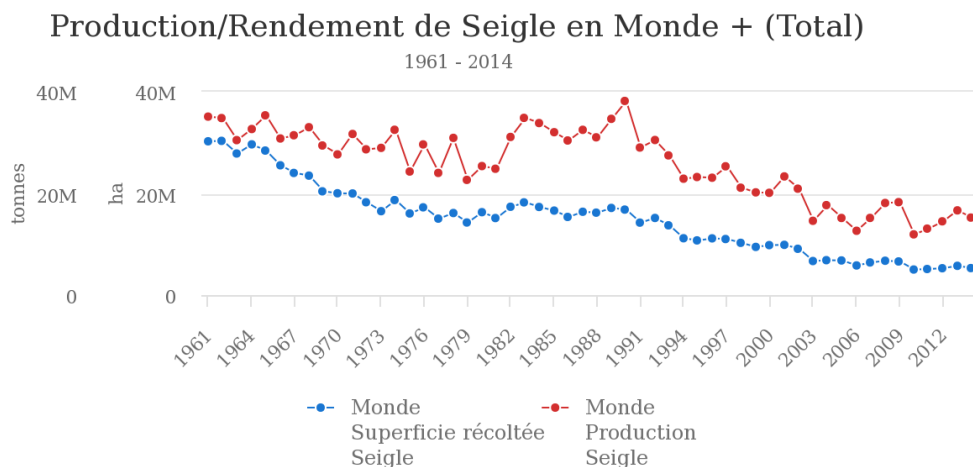
- Favorise la répartition de la charge de travail dans l'année;
- Protège les sols contre l'érosion hydrique et éolienne grâce au couvert de sol hivernal qu'elle procure;
- Permet des opérations d'amélioration foncière, d'épandage de fumier et de chaulage dans des conditions de sol idéales (sol sec);
- Permet de lutter efficacement contre les mauvaises herbes, ce qui est particulièrement bénéfique en production biologique;
- Ne nécessite aucun pesticide ou que peu de pesticides;
- Donne un rendement élevé en paille;
- Offre un potentiel de rendement supérieur à celui de la culture des céréales de printemps;
- Est plus rustique que la culture du blé d'automne en ce qui a trait à la survie à l'hiver.

Il existe toutefois quelques freins à l'expansion de la culture du seigle d'automne au Québec. Le plus important est la faible demande pour la céréale. De plus, aucun régime d'assurance récolte n'est offert pour cette culture à La Financière agricole du Québec ni aucun programme d'assurance stabilisation du revenu.

Le présent document contient les résultats d'un essai de variétés de seigle d'automne effectué sur deux saisons en Mauricie et une saison au Centre-du-Québec. Il comporte également une réflexion sur le développement de la culture du seigle d'automne au Québec.

## LE SEIGLE D'AUTOMNE: UNE CÉRÉALE SUR SON DÉCLIN?

Au cours des dernières décennies, l'importance de la culture du seigle à l'échelle mondiale a largement diminué. La production totale de seigle est ainsi passée de 35 millions de tonnes en 1961 à 15 millions en 2014 (voir la figure 1). La production de blé est, quant à elle, passée de 222 millions de tonnes en 1961 à 729 millions en 2014 (FAO, 2017).



**FIGURE 1. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE SEIGLE, DE 1961 À 2014**

## L'INITIATIVE FINLANDAISE

Étant donné le déclin de la demande pour le seigle, un regroupement finlandais composé d'universités, de transformateurs et de producteurs a mis sur pied, en 2011, deux sites Web ayant pour objectif la promotion de la culture et de la consommation du seigle en Finlande. Le premier site s'adresse principalement aux consommateurs (Pro\_Rye\_Association, 2017), tandis que le second s'adresse davantage aux producteurs (Pro-RUIS, 2017). Cette promotion est faite sur la base d'arguments liés à la santé et au fait que la culture du seigle est particulièrement bien adaptée à la situation nordique de la Finlande. Un concours de production, « Rye Master », est organisé depuis 2015. En 2017, le prix offert au gagnant est une boîte à grain.

## L'HYBRIDATION EN PRODUCTION CÉRÉALIÈRE<sup>1</sup>

Un croisement entre deux variétés de plantes est appelé « hybride ». Les plants issus de la première génération suivant le croisement sont dits de génération F1. Souvent, l'hybride de première génération présente un intérêt particulier en raison de sa « vigueur hybride », qui peut se traduire par des rendements supérieurs, une qualité de grain supérieure, la possibilité d'utiliser un taux de semis plus faible et une meilleure survie à l'hiver. Ces avantages ne sont que potentiels et ne se retrouvent pas nécessairement dans tous les hybrides de céréale produits. Toutefois, pour le producteur, l'utilisation de semences hybrides élimine la possibilité de réutiliser ses propres semences. En effet, lorsque les graines provenant d'un hybride sont semées, les plants qui en résultent sont de deuxième génération (F2) et présentent une vigueur hybride moindre. Les rendements ainsi que l'uniformité sont aussi la plupart du temps inférieurs, ce qui incite à acheter chaque année de nouvelles semences. En général, les semences hybrides sont plus chères en raison des coûts liés à leur développement et à leur production.

À l'échelle mondiale, un très grand nombre de ressources ont été allouées au développement de variétés améliorées de blé. Pour cette raison et compte tenu de sa biologie de reproduction différente de celle du seigle, la rentabilité de la production d'hybrides de blé semble moindre que pour le seigle. À l'opposé, puisque les variétés conventionnelles de seigle présentement offertes ne sont pas le produit d'autant d'efforts en matière d'amélioration génétique, le potentiel de vigueur hybride est plus grand, ce qui devrait

<sup>1</sup> Les renseignements contenus dans la présente section sont tirés de Eavis (1996).

se traduire par une plus grande différence sur le plan de la performance entre l'hybride et la variété conventionnelle. Le seigle est une plante à pollinisation croisée, ce qui facilite le développement d'hybrides à échelle commerciale.

Les premiers travaux de recherche scientifique concernant la création de céréales hybrides remontent à 1909. En Europe, des hybrides de seigle sont cultivés commercialement depuis plus de vingt ans; leur part de marché était de 60 à 70 % en 1996.

Le coût des semences hybrides est plus élevé que celui des autres semences, ce qui s'explique par les quatre facteurs suivants (Eavis, 1996) :

1. La production de ces semences requiert une main-d'œuvre spécialisée.
2. Le choix des champs doit être fait judicieusement et aucun volontaire ne doit être présent.
3. Puisque les semences hybrides ne sont produites que sur les plants femelles, la superficie de production sera plus faible dans leur cas que dans celui des semences conventionnelles.
4. Le rendement des plants femelles risque d'être plus faible.

Le rendement en semences hybrides d'une superficie donnée peut se résumer par l'équation suivante :

$$\text{rendement en semences F1} = a * b/100 * c/100,$$

où *a* signifie « rendement normal du plant », *b* veut dire « pourcentage de la superficie en plants femelles » et *c*, « pourcentage de fertilisation des plants femelles ».

Au cours de l'année 2015, trois variétés hybrides ont été enregistrées au Canada, soit Bono, Brasetto et Guttino (ACIA, 2017).

En boulangerie, le seigle est souvent moins intéressant que le blé, puisque son taux de protéines et son indice de chute sont plus faibles. Le seigle hybride présenterait un indice de chute et des rendements considérablement plus élevés que ceux du seigle conventionnel, permettant ainsi la production d'une céréale de meilleure qualité et plus abordable. C'est pour ces raisons que certains considèrent que le seigle hybride viendra changer les règles du jeu et peut-être même enrayer le déclin de la culture du seigle (Zienkiewicz, 2014).

## OBJECTIF

L'objectif du projet était d'évaluer la performance au champ de variétés nouvellement offertes au Québec, dont un hybride. L'identification de variétés présentant un rendement plus important pourrait permettre une meilleure rentabilité de la culture et inciter certains producteurs à inclure le seigle d'automne dans leur rotation. Il est possible également qu'une réduction des coûts de production du seigle d'automne amène les transformateurs à en inclure davantage dans leurs produits.

## MÉTHODE

Trois variétés ont été mises à l'essai : Danko, Gauthier et Brasetto, qui est un hybride (Tableau 1).

## DISPOSITIFS ET DONNÉES RECUEILLIES

Les parcelles expérimentales étaient organisées en blocs aléatoires complets avec trois répétitions. Les semis ont été effectués à l'automne 2014 sur trois sites : Nicolet, Sainte-Anne-de-la-Pérade et Saint-Léon-le-Grand (voir le Tableau 2) et à l'automne 2015 sur deux sites : Sainte-Anne-de-la-Pérade et Saint-Léon-le-Grand. Toutes les entreprises présentaient une régie biologique.

### DONNÉES RECUEILLIES AU CHAMP SUR LES TROIS SITES

- Rendement
  - Sainte-Anne-de-la-Pérade et Saint-Léon-le-Grand : balance au champ
  - Nicolet : batteuse expérimentale
- Population à l'automne
  - Trois comptes de plants sur un mètre de rang par parcelle
- Épis par mètre carré
  - Sainte-Anne-de-la-Pérade et Saint-Léon-le-Grand : moyenne de 3 quadrats de 1 pi<sup>2</sup>
  - Nicolet : moyenne de 6 mesures sur 1 mètre linéaire

### DONNÉES RECUEILLIES AU CHAMP SEULEMENT SUR LES DEUX SITES DE LA MAURICIE, AVEC TROIS ARRÊTS ALÉATOIRES PAR PARCELLE

- Stade Zadok au 15 juillet : moyenne du stade du plant le plus avancé de chacun des 3 quadrats de 1 pi<sup>2</sup>
- Hauteur à la récolte : hauteur du plus grand plant de chacun des 3 quadrats de 1 pi<sup>2</sup>
- Nombre de talles : moyenne de 3 quadrats de 1 pi<sup>2</sup>

### DONNÉES CALCULÉES ET RÉSULTATS DES ANALYSES EFFECTUÉES SUR LES GRAINS

- Humidité du grain
- Densité du grain
- Ergot
- Sites de la Mauricie seulement
  - Poids pour 1000 grains : établi pour les grains de 20 épis par parcelle prélevés aléatoirement
  - Nombre de grains par épi : pour les mêmes 20 épis
  - Cendre
  - Protéine
  - Amidon

Les données ont été analysées à l'aide de la procédure (GLM) du logiciel SAS 9.4. Le modèle statistique a été construit selon McIntosh (1983).

Une analyse par site de la marge sur coûts variables des variétés à l'étude a été effectuée à l'aide du logiciel Rotation\$+ (CRAAQ, 2016a). Puisque les principales causes de la variation de rentabilité sont les coûts de semences et le rendement obtenu, seules ces deux variables ont été considérées dans l'analyse. Les données du budget « Seigle d'automne biologique 2016 », produit par le CRAAQ, ont été utilisées pour compléter celles présentes dans le logiciel (CRAAQ, 2016b).

En fonction des coûts de semences déclarés par les producteurs, une simulation de rentabilité a permis de déterminer le pourcentage de rendement supplémentaire que l'hybride doit présenter pour dégager une marge sur coûts variables équivalente à celle de la variété conventionnelle. La méthode utilisée est celle de Eavis (1996), à laquelle certains frais de mise en marché et d'intérêts ont été ajoutés.



**TABLEAU 1. DESCRIPTION DES VARIÉTÉS TESTÉES**

Variété	Date d'enregistrement	Représentant canadien	Type
<b>Danko</b>	Juin 1985	CROP PRODUCTION SERVICES CANADA INC.	Variété conventionnelle
<b>Gauthier</b>	Février 1992	SECAN ASSOCIATION	Variété conventionnelle
<b>Brasetto</b>	Mai 2015	FP GENETICS INC.	Hybride

Source : [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca).

**TABLEAU 2. DESCRIPTION DES SITES D'ESSAIS ET DES OPÉRATIONS CULTURALES**

Sites	Nicolet	Sainte-Anne-de-la-Pérade		Saint-Léon-le-Grand	
Récolte	2015	2015	2016	2015	2016
Entreprise	Ferme Fleuralic inc.	Ferme ETNA inc.	Ferme ETNA inc.	Yvan Ferron	Yvan Ferron
Propriétés du sol					
<i>Texture</i>	Loam sableux	Loam limoneux	Loam limoneux	Loam argileux	Loam argileux
<i>Série</i>	Courval	Chaloupe	Champlain	Sainte-Rosalie	Sainte-Rosalie
<i>pH<sub>eau</sub></i>	6,7	6,4	6,3	6,2	7,0 (pH tampon)
<i>P (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	52	58	77	115	120
<i>K (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	215	59	90	415	1147
<i>Matière organique (%)</i>	4,6	4,3	6,0	4,8	5,8
Fertilisation	Fumier de bovin laitier en 2014	5 T/ha de fumier de poulet	5 T/ha de fumier de poulet	Fumier de poulet en 2014	Fumier de poulet en 2015
Date de semis	20 septembre 2014	27 septembre 2014	18 septembre 2015	20 septembre 2014	21 septembre 2015
Date d'andainage	Aucun andainage	16 août 2015		6 août 2015	11 août 2016
Date de récolte	3 août 2015	16 août 2015	5 août 2016	7 août 2015	19 août 2016
Taux de semis (kg/ha)					
<i>Brasetto</i>	59	70	70	75	70
<i>Danko</i>	175	160	160	180	160
<i>Gauthier</i>	138	160	160	180	160

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Lors de la publication de son enregistrement, la variété Danko, développée en Pologne, a été décrite comme étant appropriée pour l'Est du Canada (Langville, 1986). À l'époque, elle surpassait les variétés les plus performantes sur le plan du rendement, de la résistance à la verse, du poids pour 1000 grains et du

taux de survie à l'hiver. Quoiqu'enregistrée depuis 1985, la variété Danko n'est pas très connue au Québec. Il nous a donc semblé pertinent d'en faire une évaluation à la ferme.

L'ensemble des résultats agronomiques obtenus est présenté aux Tableaux 1, 3 et 4, tandis que les résultats économiques sont présentés au Tableau 5 et à la Figure 2.

## RENDEMENT SEC (BASE : 14 % D'HUMIDITÉ)

En moyenne, pour les deux années visées et les trois sites analysés, le rendement sec de l'hybride Brasetto (5693 kg/ha) a été supérieur de 32 % à la moyenne des deux autres variétés, qui ont donné des rendements non significativement différents l'un de l'autre (Danko : 4358 kg/ha et Gauthier : 4277 kg/ha).

## HUMIDITÉ À LA RÉCOLTE

Les différences entre les variétés n'étaient pas très notables sur le plan de l'humidité à la récolte, quoique la variété Danko ait donné un grain légèrement plus sec (16,57 % d'humidité) que les variétés Gauthier et Brasetto (16,90 % et 17,10 % d'humidité respectivement). Il semble peu probable qu'une si petite différence ait un impact significatif sur la réduction des coûts de séchage et de ventilation du grain.

## DENSITÉ

La variété Danko a produit les grains les plus denses (70,9 kg/hl), les deux autres variétés n'étant pas significativement différentes l'une de l'autre à cet égard (Gauthier : 70,2 kg/hl et Brasetto : 69,9 kg/hl). Toutefois, la différence entre les années était beaucoup plus prononcée qu'entre les variétés.

## COMPOSANTES DU RENDEMENT

L'hybride Brasetto a été semé à des taux de semis équivalant à moins de la moitié de ceux des deux autres variétés. Cela s'observe dans les différences significatives de population à l'automne (Brasetto : 179 plants/m<sup>2</sup>, Gauthier : 234 plants/m<sup>2</sup> et Danko : 290 plants/m<sup>2</sup>). Toutefois, le nombre d'épis par mètre carré de l'hybride Brasetto (554) était équivalent à celui de la variété Danko (591) et supérieur à celui de la variété Gauthier (488). L'hybride a présenté davantage de grains par épi et de talles par plant que les variétés conventionnelles.

## PRÉCOCITÉ

En nous basant sur le stade Zadok observé au 15 juillet (sites de la Mauricie), nous avons observé que l'hybride était le plus précoce, suivi de la variété Danko puis de la variété Gauthier. Au site de Nicolet, le 28 juillet 2015, le stade était assez semblable pour les trois variétés en général : aspect pâteux à grain dur, épis tournés vers le bas avec encore quelques épis dressés ici et là (plutôt pâteux et mous).

## QUALITÉ DU GRAIN

La teneur en ergots a été analysée seulement pour 2015 sur trois sites. L'hybride avait la plus grande teneur (1,13 grain/300 g); il était suivi de la variété Danko (0,56 grain/300 g) puis de la variété Gauthier (0,25 grain/300 g). Les taux de protéines n'étaient pas significativement différents entre les variétés. Les teneurs en déoxynivalénol (DON) ont été analysées sur des échantillons composites pour les sites de Saint-Léon-le-Grand et de Sainte-Anne-de-la-Pérade en 2015 et en 2016, alors que l'indice de chute l'a été sur des échantillons composites provenant des mêmes sites en 2016 seulement. Ainsi, aucune analyse statistique

n'est possible. En moyenne, les teneurs en DON des variétés Gauthier, Danko et Brasetto étaient de 1,4, de 0,7 et de 1,4 respectivement.

Quant aux indices de chute, les valeurs étaient de 179, de 173 et de 178 pour les mêmes variétés. Il importe de noter qu'en raison d'un bris mécanique de la batteuse, les parcelles de Saint-Léon-le-Grand ont été andainées plusieurs jours avant le battage et ont reçu des quantités non négligeables de pluie. Des germes étaient visibles sur les grains. Ainsi, sauf pour ce site, les indices de chute étaient de 294, de 282 et de 283 pour les variétés Gauthier, Danko et Brasetto respectivement.

## **LONGUEUR DE LA PAILLE**

La hauteur des plants a été mesurée juste avant la récolte. L'hybride était significativement plus court, la variété Danko le dépassant de 16 cm et la variété Gauthier, de 21 cm. La verse n'a pas été analysée statistiquement sur l'ensemble des sites. En 2015, aucune verse n'a été observée sur ceux-ci. En 2016, seul le site de Saint-Léon-le-Grand présentait de la verse. À cet égard, des données ont été prélevées sur une échelle de 0 à 5, 0 signifiant aucune verse et 5, des plants complètement versés. L'analyse statistique n'a montré aucune différence entre les trois variétés, la moyenne étant de 2,5.

Sur le site de Nicolet, lors de la visite du 13 juillet 2015, la hauteur des plants était assez semblable pour les trois variétés : en général, elle variait de 47 à 58 po.

TABLEAU 3. PRINCIPAUX RÉSULTATS AGRONOMIQUES OBTENUS, ESSAI DE VARIÉTÉS DE SEIGLE D'AUTOMNE, RÉCOLTES DE 2015 ET DE 2016 POUR SAINT-LÉON-LE-GRAND ET SAINTE-ANNE-DE-LA-PÉRADE, RÉCOLTE DE 2015 POUR NICOLET†

Effets	Rend. (14 % hum)	Humi- dité	Densité du grain	Ergot‡	Épis par mètre carré	Population à l'automne
	kg/ha	%	Kg/hl	Nb/ 300 g	Épis/m <sup>2</sup>	Plants/m <sup>2</sup>
<b>Année</b>						
2015	4670a	17,9a	68,0b	0,64	483b	229a
2016	4936a	15,2b	73,8a	S. O.	636a	244b
<b>Variété</b>						
Brasetto (B)	5693a	16,9a	69,9b	1,13a	554a	179c
Danko (D)	4358b	16,57b	70,9a	0,56ab	591a	290a
Gauthier (G)	4277b	17,1a	70,2b	0,25b	488b	234b
<b>ANOVA§</b>	Signification statistique					
Année	***	***	***	S. O.	***	NS
Site	***	NS	***	*	***	**
Variété (var.)	***	**	***	*	***	***
Site* var.	**	**	*	NS	*	NS
Site* année	**	***	***	S. O.	NS	NS
Var.* année	NS	*	*	S. O.	NS	***
† Les moyennes sur une même colonne, pour un effet donné, qui sont suivies de lettres différentes sont significativement différentes (valeur alpha = 0,05). ‡ Cette variable a été analysée seulement en 2015. § ANOVA pour l'analyse des données combinées des trois sites. *, **, *** Significatif selon une probabilité de 0,05, de 0,01 et de 0,001 respectivement (NS = effet non significatif).						

TABLEAU 4. RÉSULTATS AGRONOMIQUES ET COMPOSANTES DU RENDEMENT OBTENU DANS LE CADRE D'UN ESSAI DE VARIÉTÉS DE SEIGLE D'AUTOMNE, DONNÉES EXPLICATIVES DU RENDEMENT PRÉLEVÉES SUR LES SITES DE LA MAURICIE, SEMIS DE L'AUTOMNE 2014, RÉCOLTE DE L'ÉTÉ 2015

Effets	Stade Zadok au 15 juillet	Hauteur à la récolte	Nombre de talles	Grains par épi	Poids de 1000 grains	Talles par plant	Baisse de population (oct.-mai)	Protéine
	Stade	Cm	Talles/m <sup>2</sup>	Grains/épi	G	%	%	%
<b>Site†</b>								
Saint-Léon-le-Grand (SL)	83,5a	135a	638a	49a	36a	4,9a	30,8a	9,1a
Sainte-Anne-de-la-Pérade (SA)	82,7b	132a	531b	46b	34b	4,2a	29,9a	8,4b
<b>Année</b>								
2015	81,0b	125b	533b	41b	39a	3,4b	23,9a	7,74b
2016	85,2a	141a	636a	53a	30b	5,6a	36,8a	9,75a
<b>Variété‡</b>								
Brassetto (B)	84,4a	121c	589a	51a	35a	5,2a	22,5a	8,52a
Danko (D)	83,1b	137b	644a	45b	34a	4,3b	31,9a	8,98a
Gauthier (G)	81,8c	142a	520b	45b	36a	4,1b	36,6a	8,73a
<b>ANOVA§</b>	<b>Signification statistique</b>							
Année	***	***	**	***	***	***	NS	***
Site	*	NS	**	*	*	NS	NS	**
Variété (var.)	***	***	**	**	NS	***	NS	NS
Site* var.	NS	NS	*	NS	NS	*	NS	*
Site* année	NS	**	NS	*	NS	**	NS	***
Var.* année	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
† Les moyennes sur une même colonne, pour un effet donné, qui sont suivies de lettres différentes sont significativement différentes (valeur alpha = 0,05).								
‡ Une analyse statistique par site a été effectuée. Donc, les moyennes sur une même colonne, pour un site donné, qui sont suivies de lettres différentes sont significativement différentes (valeur alpha = 0,05).								
§ ANOVA pour l'analyse des données combinées des deux sites.								
*, **, *** Significatif selon une probabilité de 0,05, de 0,01 et de 0,001 respectivement (NS = effet non significatif).								

## MARGE SUR DÉBOURS

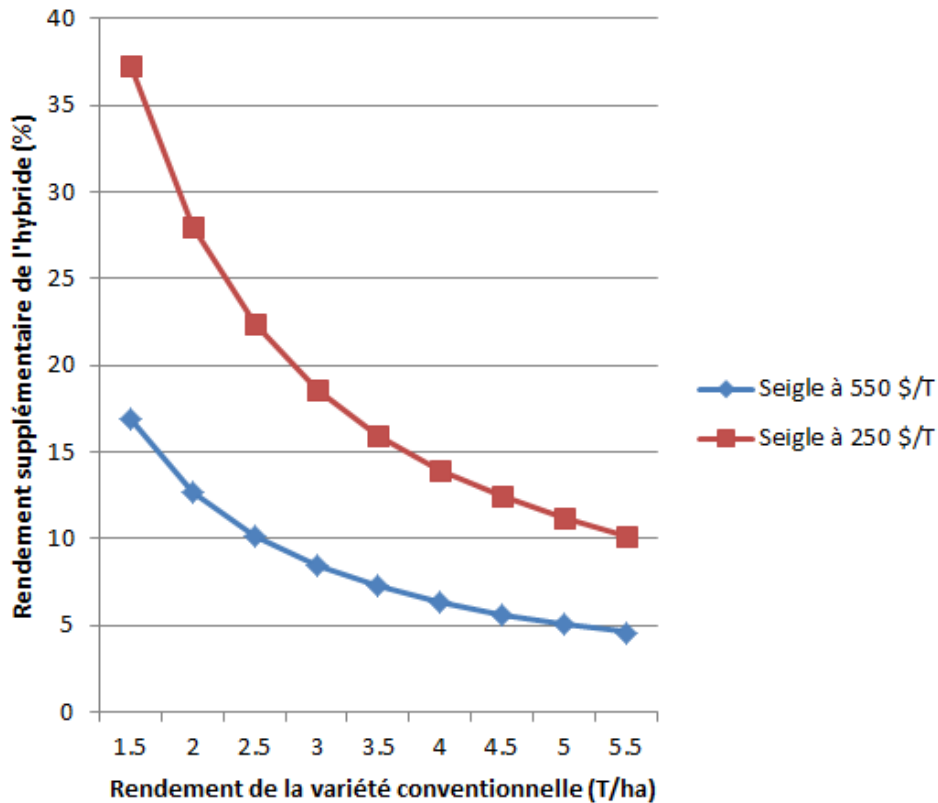
Les résultats de l'analyse de rentabilité des trois variétés à l'étude sont présentés au tableau 4. La qualité du grain peut faire varier le prix obtenu, mais ce facteur n'a pas été pris en compte. Un rendement supérieur de 32 % pour l'hybride, comparativement à la moyenne des deux variétés conventionnelles, s'est traduit par une rentabilité supérieure de 35 % à la moyenne de ces deux variétés.

**TABLEAU 5. ÉVALUATION DE LA RENTABILITÉ DES VARIÉTÉS DE SEIGLE D'AUTOMNE À L'ÉTUDE, ESSAIS EFFECTUÉS EN 2015 ET EN 2016 (SEULS LE RENDEMENT ET LES COÛTS DE SEMENCES ONT ÉTÉ CONSIDÉRÉS COMME AFFECTANT LA RENTABILITÉ)**

	Variété		
	Gauthier	Danko	Brasetto
Produits (\$/ha)	2447 \$	2491 \$	3653 \$
(rendement, kg/ha)	(4277)	(4358)	(5693)
Charges (\$/ha)	551 \$	613 \$	705 \$
(coût des semences, \$/ha)	(105)	(164)	(231)
Marge sur charges variables (\$/ha)	<b>1895 \$</b>	<b>1877 \$</b>	<b>2547 \$</b>

Il est clair que, pour qu'une céréale hybride soit plus rentable qu'une céréale conventionnelle, le rendement additionnel doit être suffisant pour couvrir davantage que le coût additionnel des semences. L'analyse présentée à la figure 2 montre bien que l'usage de semences hybrides est plus avantageux lorsque le potentiel de rendement est meilleur et que le prix obtenu est élevé. Le pourcentage de rendement supplémentaire nécessaire pour couvrir les frais supplémentaires des semences hybrides est inférieur lorsque le prix obtenu est supérieur. Ce pourcentage diminue lorsque le rendement de base de la variété conventionnelle est élevé.

Ainsi, dans le cadre de notre projet, les champs de production biologique, offrant un prix élevé pour le grain et présentant de forts potentiels de rendement, ont bénéficié davantage de l'utilisation de semences hybrides.



**FIGURE 2. POURCENTAGE DE RENDEMENT SUPPLÉMENTAIRE NÉCESSAIRE POUR QUE L'HYBRIDE ATTEIGNE UNE RENTABILITÉ COMPARABLE À CELLE DE LA VARIÉTÉ CONVENTIONNELLE, COMPTE TENU DES COÛTS DE SEMENCES DÉCLARÉS PAR LES PRODUCTEURS DU PROJET**

De plus, le seigle d'automne est reconnu comme étant plus rustique que le blé d'automne. L'hybride Brasetto ne semble pas faire exception, puisque la baisse de population, en pourcentage, n'a pas été différente d'une variété à l'autre (tableau 2).

Nos résultats vont dans le même sens que ceux obtenus dans d'autres évaluations agronomiques similaires, ainsi que montre le tableau 5.

Il est à noter que des parcelles d'évaluation de variétés de seigle d'automne ont de nouveau été semées à l'automne 2016 en Mauricie (deux sites) et au Centre-du-Québec (un site). Les variétés mises à l'essai sont Danko, Guttino, Hazlet, Brasetto et Bono.

TABLEAU 6. RÉSULTATS AGRONOMIQUES OBTENUS DANS DIFFÉRENTS ESSAIS, DONT LE PROJET ACTUEL, VISANT À COMPARER LE SEIGLE D'AUTOMNE HYBRIDE À DES VARIÉTÉS CONVENTIONNELLES

Évaluation								
		Cornell <sup>1</sup>	Pennsylvanie <sup>2</sup>	Manitoba <sup>3</sup>	Alberta <sup>4</sup>	Saskatchewan <sup>5</sup>	Québec <sup>6</sup>	Moyenne
<b>Rendement moyen, variétés conv. (kg/ha)</b>		5425	5410	6214	6057	Non disponible (N. D.)	4318	5485
<b>Rendement des hybrides (kg/ha)</b>	Brasetto	7177	6308	7908	7594	N. D.	5693	6936
<b>(pourcentage de différence par rapport aux variétés conv.)</b>		(+32 %)	(+17 %)	(+27 %)	(+25 %)	(+19 %)	(+32 %)	(+25 %)
	Guttino	Non évalué	5595	7908	7594		Non évalué	7032
			(+3 %)	(+27 %)	(+25 %)	(+21 %)		(+19 %)
	Bono	6994	Non évalué	7845	8222	N. D.	Non évalué	7687
		(+29 %)		(+26 %)	(+36 %)	(+24 %)		(+29 %)
<b>Hauteur moyenne, variétés conv. (cm)</b>		142	131	110	115	109	140	125
<b>Hauteur des hybrides (cm)</b>	Brasetto	124	129	93	104	100	121	112
<b>(différence de hauteur [cm] par rapport aux variétés conv.)</b>		(-18 cm)	(-2 cm)	(-17 cm)	(-11 cm)	(-9 cm)	(-19 cm)	(-13 cm)
	Guttino	Non évalué	129	91	101	97	Non évalué	105
			(-2 cm)	(-19 cm)	(-14 cm)	(-12 cm)		(-12 cm)
	Bono	120	Non évalué	92	104	99	Non évalué	104
		(-22 cm)		(-18 cm)	(-11 cm)	(-11 cm)		(-16 cm)
<b>Indice de chute moyen, variétés conv. (sec.)</b>		Non évalué	Non évalué	178	160	194	288	205
<b>Indice de chute des hybrides (sec.)</b>	Brasetto	Non évalué	Non évalué	248	260	273	283	266
<b>(différence d'indice de chute par rapport aux variétés conv. [sec.])</b>				(+70)	(+100)	(+79)	(+2)	(+63)
	Guttino	Non évalué	Non évalué	292	290	314	Non évalué	299
				(+114)	(+130)	(+120)		(+121)
	Bono	Non évalué	Non évalué	265	260	287	Non évalué	271
				(+87)	(+100)	(+93)		(+93)

<sup>1</sup> (Sorrells, 2015)



<sup>2</sup> (Roth, 2015)

<sup>3</sup> (Co-Operator, 2017)

<sup>4</sup> (Guide, 2017)

<sup>5</sup> (Japp, 2017)

<sup>6</sup> Tableau 3 et 4 du présent rapport.

## POSSIBILITÉ POUR LES PRODUCTEURS AGRICOLES

L'arrivée sur le marché d'une variété hybride présentant un meilleur rendement pourrait convaincre certains producteurs de cultiver du seigle. En effet, compte tenu des résultats présentés à la Figure 2 et au Tableau 6, on peut présumer que l'utilisation de variétés hybrides de seigle d'automne dans des champs à fort potentiel de rendement procurerait une marge bénéficiaire similaire ou même légèrement supérieure à celle du blé, même pour un prix de vente légèrement inférieur.

Au Québec, les superficies de seigle d'automne sont relativement stables depuis la fin des années 1980, demeurant à près de 4000 hectares ensemencés annuellement (Statistique\_Canada, 2017). Un regain notable des superficies a été observé au cours des dernières années au Québec, celles-ci étant passées de 4000 hectares ensemencés en 2014 à 12 000 à l'automne 2017. Par contre, il se peut qu'une partie de cette augmentation des superficies soit due à un plus grand engouement pour les plantes de couverture ou engrais vert et pour la production de semences. Pour soutenir une telle croissance des superficies, la demande devra évidemment suivre l'offre.

## POSSIBILITÉ POUR LES TRANSFORMATEURS

L'arrivée de seigle hybride sur le marché semble être une occasion intéressante pour les transformateurs pour les deux raisons suivantes : un indice de chute en général considérablement plus élevé que celui des variétés de seigle conventionnelles et un prix potentiellement inférieur à celui du blé. Toutefois, pour les raisons mentionnées à la section « Qualité du grain », nous n'avons pas été en mesure de détecter cette différence d'indice de chute dans le cadre de notre projet. Compte tenu des résultats obtenus dans les autres études mentionnées ci-dessus (Tableau 6), il est fort probable qu'en ajustant notre méthode pour analyser chaque parcelle de récolte, nous obtiendrons des résultats similaires pour le Québec.

Est-ce que la proportion de seigle pourrait être augmentée dans les pains multigrains sans affecter la qualité tout en diminuant le coût de production? Est-ce que de nouveaux produits à base de seigle pourraient être développés? Est-ce que les pains « pur seigle » pourraient être plus accessibles à nos palais occidentaux, en raison des indices de chute plus élevés des seigles d'automne hybrides? Si la réponse à ces questions est positive, nous pourrions voir davantage de produits à base de seigle sur nos tablettes d'épicerie au cours des prochaines années.

# **CONCLUSION : DES POSSIBILITÉS POUR LES PRODUCTEURS AGRICOLES ET LES TRANSFORMATEURS**

Compte tenu des résultats obtenus dans le cadre du projet et d'autres études similaires menées ailleurs en Amérique du Nord, il est probable que l'arrivée du seigle d'automne hybride sur nos marchés marquera un tournant pour cette culture. Une chaîne de valeur québécoise basée sur le seigle, à l'image de ce qui se fait en Finlande (Pro-RUIS, 2017; Pro\_Rye\_Association, 2017), serait tout à fait pertinente. Celle-ci permettrait une diversification sur le plan de la transformation, faciliterait l'atteinte des objectifs de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture, favoriserait la protection des sols et contribuerait à l'amélioration de la rentabilité des entreprises de grandes cultures, grâce notamment à l'effet de rotation.

# RÉFÉRENCES

- ACIA (2017) Variétés d'espèces enregistrées au Canada [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca) 2017-01-06
- Co-Operator M. (2017) Seed Manitoba <http://www.seedmb.ca/>
- CRAAQ (2016a) Rotation\$+ <https://rotation.craaq.gc.ca/> 2016-01-05
- CRAAQ. (2016b) Seigle d'automne biologique - budget à l'hectare, in: CRAAQ (Ed.), pp. 5.
- Eavis R.M.B., S.E.; Murray, F; Walker, K.C. (1996) Hybrid breeding of wheat, barley and rye: developments to date and future prospects, HGCA - Research Review, Scotland's rural college. pp. 76.
- FAO (2017) FAOStats <http://www.fao.org/faostat/> 2017-01-05
- Guide A.S. (2017) Alberta Seed Guide <http://seed.ab.ca/variety-trials/cereals/>
- Japp M. (2017) Varieties of Grain Crops 2017 <http://www.saskseed.ca/images/varieties2016.pdf>
- Langville J.E.N., H.G.; Bubar, J.S.; Jones, R.W.; Walton, R.B. (1986) Danko winter rye. Canadian journal of plant science 66:997-998.
- Pro-RUIS (2017) Pro Ruis <http://www.proruis.fi/> 2017-01-10
- Pro\_Rye\_Association (2017) Rye and health <http://www.ryeandhealth.org/> 2017-01-10
- Roth G.W. (2015) Hybrid Rye Evaluation Update <http://extension.psu.edu/plants/crops/news/2015/08/hybrid-rye-evaluation-update> 2017-01-06
- Sorrells M.B., D. (2015) Small Grains Cultivar Testing (Cornell) <https://plbrgen.cals.cornell.edu/research-extension/small-grains/cultivar-testing> 2017-01-06
- Statistique\_Canada (2017) Tableau 001-0017 Estimation de la superficie, du rendement, de la production, du prix moyen à la ferme et de la valeur totale à la ferme des principales grandes cultures <http://www5.statcan.gc.ca/> 2017-01-06
- Zienkiewicz M. (2014) New Hybrid Rye Is a "Game-Changer". Germination.

## ANNEXE (PHOTOS)



**PHOTO 1. ASPECT VISUEL DES PLANTS DES DIFFÉRENTES VARIÉTÉS. DANS L'ORDRE HABITUEL, VARIÉTÉS DANKO, GAUTHIER ET BRASETTO – 29 AVRIL 2015. PHOTO : BRUCE GÉLINAS.**



**PHOTO 2. VARIÉTÉ DANKO À GAUCHE ET HYBRIDE BRASETTO À DROITE – 29 AVRIL 2015. PHOTO : BRUCE GÉLINAS.**



**PHOTO 3. APPARENCE AU PRINTEMPS DE L'HYBRIDE BRASETTO MONTRANT SON FORT TALLAGE – 29 AVRIL 2015. PHOTO : BRUCE GÉLINAS.**



**PHOTO 4. HYBRIDE BRASETTO À DROITE ET VARIÉTÉ GAUTHIER À GAUCHE – 15 JUILLET 2015. PHOTO : BRUCE. GÉLINAS.**



**PHOTO 5. ASPECT DES ANDAINS. À NOTER : LE PEU DE MAUVAISES HERBES PRÉSENTES AU MOMENT DE LA RÉCOLTE – 6 AOÛT 2015. PHOTO : BRUCE GÉLINAS.**



**PHOTO 6. MALGRÉ SA PLUS GRANDE RUSTICITÉ QUE CELLE DU BLÉ D'AUTOMNE, LE SEIGLE D'AUTOMNE N'EST PAS PROTÉGÉ DE LA MORTALITÉ HIVERNALE. LE CENTRE DES PARCELLES DU SITE DE SAINTE-ANNE-DE-LA-PÉRADE A ÉTÉ RETIRÉ DU CALCUL DE RENDEMENT POUR LA RÉCOLTE DE 2016 – 10 MAI 2016. PHOTO : YVES AUGER.**



**PHOTO 7. PARCELLE DE L'HYBRIDE BRASSETTO ENTOURÉ DES VARIÉTÉS DANKO ET GAUTHIER. LE FAIBLE TAUX DE SEMIS EST VISIBLE À L'AUTOMNE – 27 NOVEMBRE 2015. PHOTO : BRUCE GÉLINAS.**



**PHOTO 8. LE SEIGLE D'AUTOMNE EST UN AJOUT INTÉRESSANT DANS LE GRIS DU PAYSAGE AUTOMNAL – 14 NOVEMBRE 2016. PHOTO : YVES AUGER.**



**PHOTO 9. POUR UNE SURVIE OPTIMALE, LE SEIGLE D'AUTOMNE NÉCESSITE UN BON ÉGOUTTEMENT. SUR CE SITE DONT L'ÉGOUTTEMENT N'EST PAS OPTIMAL, UNE FAIBLE MORTALITÉ A ÉTÉ OBSERVÉE, MAIS LA VIGUEUR DES PLANTS AU PRINTEMPS A ÉTÉ AFFECTÉE. CETTE PHOTO EST À COMPARER AVEC LA PHOTO 2, PRISE LE MÊME JOUR SUR UN AUTRE SITE – 29 AVRIL 2015. PHOTO : BRUCE GÉLINAS.**



**PHOTO 10. LE 14 OCTOBRE 2015, SEIGLE D'AUTOMNE AU STADE DE QUATRE FEUILLES.  
PHOTO : DENIS RUEL.**



**PHOTO 11. LE 2 JUIN 2015, SUR LE SITE DE NICOLET, ENVIRON 80 % DES PLANTS SONT ÉPIÉS.  
PHOTO : DENIS RUEL.**



**PHOTO 12. LE 9 JUILLET 2015, SUR LE SITE DE NICOLET, TOUTES LES VARIÉTÉS SONT AU STADE PÂTEUX MOU.  
PHOTO : DENIS RUEL.**



**PHOTO 13. RÉCOLTE SANS ANDAINAGE LE 3 AOÛT 2015 SUR LE SITE DE NICOLET. LES PLANTS ÉTAIENT DE 47  
À 58 POUÇES. PHOTO : DENIS RUEL.**





**PHOTO 14. LA CROISSANCE DU SEIGLE D'AUTOMNE S'AMORCE RAPIDEMENT EN SAISON, FERMANT LA CANOPÉE. L'OMBRAJE AINSI CRÉÉ ANNULE LE BESOIN DE RECOURIR AUX HERBICIDES DANS LA MAJORITÉ DES CHAMPS – 13 MAI 2015, NICOLET. PHOTO : DENIS RUEL.**



**PHOTO 15. LE 7 JUILLET 2015, SUR LE SITE DE SAINT-LÉON-LE-GRAND, NOUS ÉTIIONS À MÊME DE CONSTATER LA PRESQUE ABSENCE DE MAUVAISES HERBES SOUS LA CANOPÉE. PHOTO : JEAN-PIERRE HIVON.**

