

COLLOQUE  
maïs-soya

# MIEUX SAVOIR *pour* MIEUX AGIR

Mercredi et jeudi, 24 et 25 JANVIER 2001

Hôtel Gouverneur, Saint-Hyacinthe

*Une initiative du Comité maïs et  
du Comité plantes oléoprotéagineuses*



## **Avertissement**

Toute reproduction, édition, impression, traduction ou adaptation de ce document, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, en particulier par photocopie ou par microfilm, est interdite sans l'autorisation écrite du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.

## **Pour information et commentaires :**

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

225, Grande Allée Est, 4<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 2H8

Téléphone : (418) 523-5411 ou 1 888 535-2537

Télécopieur : (418) 644-5944

Courriel : [client@craaq.qc.ca](mailto:client@craaq.qc.ca)

© Tous droits réservés, 2001

### **Publication VV 001**

ISBN 2-7649-0020-1

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec, 2001

Bibliothèque nationale du Canada, 2001



### ***Qui sommes-nous?***

Le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) est le nouvel organisme résultant du regroupement du CPAQ inc., du CPVQ inc. et du Groupe GÉAGRI. Ce regroupement a vu officiellement le jour et fait ses premiers pas le 17 avril 2000 à Saint-Hyacinthe. L'objectif de cette organisation est d'être le *carrefour de la diffusion du savoir en agroalimentaire au Québec.*

### **Notre mission**

- Contribuer à améliorer la performance des entreprises agricoles par la diffusion du savoir.

### **Nos mandats**

- Supporter l'introduction, l'expérimentation et la diffusion de l'innovation;
- Collecter et diffuser l'information;
- Concevoir et diffuser des outils de gestion de l'information;
- Favoriser l'harmonisation de ses activités avec celles des centres d'expertise et des autres acteurs du transfert technologique;
- Réaliser et diffuser des études dans les domaines des productions végétales, des productions animales et de l'économie et de la gestion agricole.

### **Notre clientèle**

- Les entreprises agricoles, leurs conseillers et les autres intervenants du secteur agroalimentaire.

# Les partenaires du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

---

Nous tenons à remercier tous les partenaires du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec pour leur précieuse collaboration.

- **Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation**
- Agriculture et Agroalimentaire Canada
- Association des fabricants d'engrais du Québec
- Association des marchands de semences du Québec
- Association des technologistes en agroalimentaire (membre de l'Ordre des technologues professionnels du Québec)
- Association québécoise des industries de nutrition animale et céréalière
- Centre d'insémination artificielle du Québec
- Centre d'insémination ovine du Québec
- Centre d'insémination porcine du Québec
- Conseil québécois de l'horticulture
- Coopérative fédérée de Québec
- Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec
- Fédération des syndicats de gestion agricole
- Institut pour la protection des cultures
- Ministère de l'Environnement du Québec
- Ordre des agronomes du Québec
- Ordre des médecins vétérinaires du Québec
- Régie des assurances agricoles du Québec
- Société de financement agricole
- Société du crédit agricole
- Union des producteurs agricoles
- Université de Montréal
- Université Laval
- Université McGill

# Mot du Comité organisateur

---

Madame, Monsieur,

Sur tous les plans, l'agriculture évolue rapidement et dans ce contexte, l'information constitue l'outil le plus sûr pour demeurer dans la course. C'est donc sous le thème : « Mieux savoir pour mieux agir » que nous vous convions à ce colloque.

Le Colloque maïs-soya, c'est deux journées qui se veulent légères mais riches en informations et qui, nous l'espérons, vous permettront de prendre un peu de recul afin d'avoir une meilleure perspective de ces deux productions. Où en sommes-nous et où allons-nous? Voilà l'objectif de ce colloque, vous aider à trouver des réponses à ces deux grandes questions. Nous sommes heureux de pouvoir vous présenter une série de conférences qui vous permettront d'approfondir vos connaissances de ces deux cultures qui jouent un rôle majeur au Québec.

Nouvelles technologies, nouvelles politiques de sécurité du revenu, nouvelles pratiques au champ, nouvelles tendances en matière d'environnement et de consommation, quels en seront les impacts sur les choix d'intrants, la manutention et la commercialisation des récoltes? La complexité des choix à faire rend essentielle la compréhension des changements et des nouveautés qui composent notre nouvelle réalité.

Nous vous proposons aussi une réflexion en regard de vos valeurs personnelles et de celles de votre ultime client, le consommateur. Ce dernier peut-il influencer vos façons de faire et de produire?

Sans être exhaustif, le colloque vous offre une opportunité unique d'être informé des plus récentes mises à jour sur des sujets nombreux et diversifiés, reliés à la production du maïs et du soya.

En prenant connaissance du programme ci-joint, nous espérons que vous y trouverez plusieurs raisons d'assister à ce colloque qui se veut pratique et proche de vos préoccupations quotidiennes.

Il s'agit aussi d'une excellente occasion de venir rencontrer des spécialistes ainsi que de nombreux membres de votre profession et d'échanger vos points de vue de façon informelle au cours des pauses repas ainsi que lors du cocktail, qui se tiendra à la fin de la première journée du colloque le 24 janvier.

L'agriculture québécoise a su garder le rythme d'apprentissage nécessaire pour être à la fine pointe de la production. Nous sommes fiers de pouvoir collaborer à votre réussite en vous présentant ce Colloque maïs-soya!

Bon colloque!

Claude Lapointe, biol.  
Syngenta Semences,  
président du Comité maïs du CRAAQ

Christian Azar, agr.  
Coopérative fédérée de Québec,  
vice-président du Comité plantes oléoprotéagineuses du CRAAQ

# Comité organisateur

---

**AZAR, Christian**, agronome  
Coopérative fédérée de Québec

**BARRETTE, Robert**  
Semico inc.

**BONIN, Roger**  
Mycogen Canada inc.

**COLLIN, Simon**, agronome  
Régie des assurances agricoles du Québec

**DURAND, Julie**, agronome  
Semican inc.

**HAYART, Guy**  
MAPAQ – Direction de la recherche économique et scientifique

**LAPORTE, Claude**, biologiste  
Syngenta Semences

**LETELLIER, Jérôme**  
Syndicat des producteurs de semences *pedigree* du Québec – UPA

**LÉTOURNEAU, Alain**  
Association des marchands de semences du Québec

**TREMBLAY, Gilles**, agronome  
Centre de recherche sur les grains (CÉROM) inc.

**BOUCHER, Caroline-Joan**, agronome  
Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

# Table des matières

---

## Conférences 24 janvier 2001 – Journée Maïs :

- **Portrait de la production du maïs au Québec.....** 13  
*Guy HAYART*
- **Utilisations actuelles et potentielles du maïs – les marchés.....** 25  
*Yves CLAVEL*
- **Maïs de qualité : critères d'évaluation.....** 43  
*Richard BILODEAU*
- **État de la situation concernant les mécanismes de protection du revenu agricole .....** 57  
*Jean-Marc LAFRANCE*
- **L'alimentation transgénétique : quelques enjeux éthiques.....** 67  
*Georges A. LEGAULT*
- **Comment parvenir à une uniformité dans la profondeur du semis de maïs.....** 85  
*Serge LARIVIÈRE*
- **Impacts environnementaux de la culture du maïs-grain .....** 95  
*Sylvie THIBODEAU*
- **Impacts des différentes densités de semis en fonction des propriétés du sol dans la culture du maïs-grain .....** 115  
*Éric THIBAULT*
- **Conséquences de la norme sur le phosphore sur la culture du maïs-grain.....** 127  
*Jean CANTIN*
- **Le séchage et la qualité du maïs.....** 133  
*Serge FORTIN*

**Conférences 25 janvier 2001 – Journée Soya :**

• <b>Portrait de la production du soya au Québec</b> .....	147
<i>Guy HAYART</i>	
• <b>Les maladies du soya présentes au Québec en l'an 2000</b> .....	159
<i>Sylvie RIOUX</i>	
• <b>Effet des conditions climatiques de la saison 2000 sur la croissance du soja</b> .....	171
<i>Pierre MIGNER</i>	
• <b>Le système canadien de multiplication des semences</b> .....	181
<i>Jacques FAFARD</i>	
• <b>Le germination du soya</b> .....	189
<i>Cécile TÉTREULT</i>	
• <b>Le soya en semis direct</b> .....	195
<i>Georges LAMARRE</i>	
• <b>Les résidus d'herbicides et leurs impacts sur la culture du soya</b> .....	201
<i>Danielle BERNIER</i>	
• <b>Le soya stressé</b> .....	209
<i>Alain JUTRAS</i>	
• <b>Le soya pour alimentation humaine</b> .....	217
<i>Luc LABBÉ</i>	
• <b>Les nouvelles tendances dans la production et l'utilisation du soya</b> .....	223
<i>Joyce BOYE</i>	
• <b>Test OGM rapide</b> .....	249
<i>Pierre DESMARAIS</i>	
• <b>Soya OGM : perspective du consommateur</b> .....	257
<i>Aline DIMITRI</i>	
• <b>Développement et tendances dans le dossier des OGM</b> .....	267
<i>Daniel CHEZ</i>	
<b>Commanditaires</b> .....	283
<b>Bon de commande des publications du CRAAQ reliées au maïs et aux plantes oléoprotéagineuses</b> .....	297

# Impact de différentes densités de semis en fonction des propriétés du sol dans la culture du maïs-grain

**Éric THIBAULT**, agronome  
Conseiller en agroenvironnement

Club Techno-champ 2000  
111, rue Saint-Patrice, Sherrington (Québec) J0L 2N0

Conférence préparée avec la collaboration de

**Gilles TREMBLAY**, M. Sc., agronome  
CÉROM

**Pierre FILION**  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de  
l'Alimentation du Québec – Section Montérégie Ouest

**Yvan FAUCHER**, agronome  
Conseiller en agroenvironnement  
Club Sol-Art

**Sylvain Payant**, agronome  
Pioneer Hi-Bred limité

Colloque maïs-soya  
**MIEUX SAVOIR  
POUR MIEUX AGIR**

Mercredi et jeudi  
24 et 25 janvier 2001



# IMPACTS DES DIFFÉRENTES DOSES DE SEMIS EN FONCTION DES PROPRIÉTÉS DU SOL DANS LA CULTURE DU MAÏS-GRAIN

---

Plusieurs outils d'innovation technologique (capteurs de rendement, GPS, applicateurs d'engrais à doses variables) sont actuellement disponibles sur le marché et, au rythme où vont les choses, plusieurs autres seront disponibles dans un futur très rapproché. Ces outils sont, dans la plupart des cas, offerts aux producteurs sans que ceux-ci ne sachent qu'en faire.

Les manufacturiers d'outillage agricole proposent maintenant des semoirs qui permettent de varier la dose de semis en temps réel dans le champ. Au Québec, très peu de données peuvent permettre d'associer des doses de semis optimales à différents types de sol. Il importe donc de mieux connaître le potentiel de rendement et la dose de semis optimale associée aux différents types de sol.

Les rendements dans le maïs sont fonction de la variabilité spatiale des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. La topographie, la texture, la structure, la teneur en matière organique et la porosité des sols sont tous des paramètres qui affectent le régime hydrique, principale source des variations de rendement dans un champ. Pourtant, les paramètres chimiques sont dans la plupart des cas les plus utilisés par les producteurs. Il est donc important de faire valoir l'utilité des paramètres physiques et biologiques des sols et de démontrer l'importance de leur variabilité à l'intérieur d'un champ.

## OBJECTIFS DU PROJET

À partir des résultats observés chez trois producteurs au cours de 3 années d'essai, nous pourrions vérifier si l'utilisation de doses variables de semis dans la culture du maïs-grain est une pratique rentable. Nous pourrions également déterminer les conditions (sol, climat) qui permettent de rencontrer cette rentabilité. Les résultats devraient aussi nous permettre de vérifier si une population fixe et bien distribuée a un impact comparable sur les rendements qu'un semis à densité variable selon les caractéristiques des sols.

Nous comparerons nos résultats à ceux obtenus par Bitzer *et al.* (1996). Ces chercheurs ont conclu que l'augmentation des bénéfices d'un producteur de maïs utilisant le semis à doses variables comparativement à des doses fixes de 20 000 et 26 000 graines/acre pourraient être de l'ordre de 21 \$/acre et 33 \$/acre respectivement. Nous comparerons aussi nos résultats à ceux obtenus par Doerge (1999) qui a trouvé la relation suivante :

$$\text{dose de semis économique optimale} = 19\,800 \text{ graines/acre} + 50 \times \text{rendement espéré (boisseau/acre)}$$

En d'autres termes, l'augmentation de la dose de semis de 50 graines/acre devrait se traduire par une augmentation du rendement de 1 boisseau/acre afin d'obtenir la dose de semis économiquement optimale.

L'objectif principal de ce projet est de vérifier l'utilité, la faisabilité et la rentabilité d'un semis à doses variables dans le maïs-grain selon la variabilité des sols.

## **MISE EN PERSPECTIVE DE LA RECHERCHE**

Selon la revue de littérature que nous avons réalisée, la réponse à la densité de population dans la culture du maïs-grain peut varier selon de nombreux facteurs : le choix de l'hybride, le type de sol, les conditions abiotiques de croissance, la fertilisation, l'écartement, etc. Certaines études ont démontré une augmentation de rendement avec l'accroissement de la densité de population (Cox, 1996). D'autres études indiquent des résultats variables selon les années et les cultivars (Polito, 1988; West *et al.*, 1989; Cox, 1997). Enfin, plusieurs études concluent que la densité de population optimale varie normalement entre 26 000 et 30 000 graines/acre et semble peu varier pour un grand nombre d'hybrides et de conditions de croissance (Doerge, 1999). Les doses de semis observées au Québec varient généralement de 28 000 à 32 000 plants/acre.

L'utilisation de semis à doses variables est maintenant possible grâce aux technologies de géopositionnement (GPS) et des systèmes d'information géographique (SIG) et pourrait vraisemblablement constituer un outil efficace et profitable dans la culture du maïs-grain. En effet, des études américaines (Bitzer *et al.* 1996; Doerge 1999) ont démontré qu'il peut être économiquement rentable d'utiliser le semis à doses variables dans la culture du maïs-grain. La

plupart de ces recherches ont été réalisées dans des zones de plus de 3000 UTM. Au Québec, les zones de production du maïs sont généralement caractérisées par une accumulation de moins de 2900 UTM.

Aucune étude structurée n'a encore été réalisée au Québec ou dans des zones agroclimatiques comparables afin de vérifier l'utilité et la faisabilité de l'approche du semis à doses variables dans le maïs-grain. Certaines études américaines ont démontré qu'il n'existe pas de bonnes relations entre les rendements mesurés selon les variations de doses de semis et les cartes de sol. Cette absence de relation peut s'expliquer par la vétusté des cartes utilisées, par les trop grandes échelles ou par le choix des paramètres utilisés ou des sites retenus. Afin d'éviter de tels problèmes, il est important de réaliser une étude des sols à petite échelle (1 : 5000) et de choisir des sites en fonction de leurs caractéristiques pédologiques.

## **MÉTHODOLOGIE**

Le projet est réalisé chez trois producteurs (1 champ chacun) durant les saisons de croissance 2000, 2001 et 2002. Dans chacun des 3 champs :

- 4 doses de semis différentes seront utilisées : 28 000 graines/acre, 32 000 graines/acre, 36 000 graines/acre et 40 000 graines/acre, ces doses peuvent varier légèrement chez les producteurs impliqués;
- chacune des doses de semis est répétée 3 ou 4 fois aléatoirement. Il y a au total 12 à 16 parcelles de 6 ou 8 rangs (4,6 m ou 6,1 m) de largeur sur toute la longueur du champ (environ 1 km);

En début de projet, les étapes suivantes ont été réalisées :

- acquisition des données topographiques à l'aide d'un système de positionnement par satellite (SPS);
- réalisation de la carte pédologique à l'échelle 1: 5000 (1 profil de sol / 2500 m<sup>2</sup>) et échantillonnage des sols pour analyses granulométriques;
- segmentation des champs en zones de gestion à partir des données topographiques, des cartes pédologiques et des photographies aériennes N&B (noir et blanc) des sols nus.

Pour les trois années du projet, les étapes suivantes seront réalisées :

- comptage des populations de maïs dans chacune des parcelles au stade 5 feuilles environ;
- vérification du stade de croissance du maïs 50 % ligne de maturité afin de comparer la maturation du grain selon la dose de semis dans chacune des zones;
- enregistrement des rendements à l'aide d'un capteur de rendement et d'un SPS;
- intégration et traitement des données dans un système d'information géographique (SIG);
- segmentation de la carte de rendement par rapport aux zones de gestion et association des rendements à chacune des doses de semis.

La prochaine étape sera réalisée lors des deux prochaines saisons :

- échantillonnage géopositionné des sols et prise de cylindres de sol dans la couche cultivable (Ap) de chacune des zones de gestion sélectionnées.

Une étude technico-économique sera réalisée à partir des données recueillies chez les trois producteurs participant au projet. Bitzer *et al.* (1996) et Doerge (1999) ont réalisé de telles études technico-économiques sur les semis à doses variables. Nous nous inspirerons de leurs approches pour effectuer le volet technico-économique de la présente étude. Nous évaluerons donc la rentabilité du semis à doses variables en calculant la relation qu'il existe entre les coûts en semences selon les différentes doses de semis et les rendements mesurés pour chacune de ces doses de semis. Les zones déterminées par les cartes pédologiques détaillées permettront de mieux vérifier cette relation. L'analyse technico-économique des résultats du projet devrait nous permettre de vérifier la rentabilité du semis à doses variables dans la culture du maïs-grain pour les conditions du Québec.

## **RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES POUR LA SAISON DE CROISSANCE 2000**

Il est important de mentionner qu'au moment d'écrire ce texte, le traitement et l'analyse des données recueillies en 2000 n'étaient pas terminées. Toutefois, les résultats pour la saison 2000 seront présentés en entier lors de la conférence. Voici donc un aperçu des résultats préliminaires.

## Ferme Beauvide inc.

Cette ferme est située dans la municipalité de Sainte-Angèle-de-Monnoir. Le champ à l'étude possède des caractéristiques pédologiques très intéressantes malgré le faible dénivelé. Les fragments grossiers (roche, gravier, pierre, etc.) sont pratiquement absents dans ce champ. La texture du sol en surface passe de l'argile limoneuse au loam sableux fin. Dans le sous-sol, la différence est tout aussi importante. Près des deux tiers du champ est représenté par des sols très lourds des séries Providence et Saint-Laurent, alors que le reste est constitué de sols loameux grossier à sableux des séries Saint-Jude, Saint-Joseph et Corbin. Voici les résultats globaux pour le champ, les résultats par zone de gestion ou type de sol seront présentés lors de la conférence.

**Tableau 1 : Résumé de la régie des parcelles (Ferme Beauvide inc.)**

Cultivar	Pioneer 38W36 (BT), 2775
Date de semis	4 mai
Semoir	JD-7200 (6 rangs)
Type de semis	Conventionnel
Densité de semis (graines/acre)	28 0000, 32 000, 36 000, 40 000
Nombre de répétition	3
Date de récolte	3 novembre
Capteur de rendement	Green Star

Seulement trois répétitions ont été effectuées, car la largeur du champ n'en permettait pas plus. Le semis a été effectué très tôt en saison contrairement aux deux autres parcelles.

**Tableau 2 : Caractéristiques de la récolte 2000 pour chacune des parcelles de la ferme Beauvide inc.**

Parcelle	Densité de semis (graines/acre)	Population (plants/acre)	Humidité (%)	Poids spécifique (kg/hl)	Rendement sec (t/ha)
M1	28 000	26 889	23,6	60,2	9,53
M2	32 000	29 556	24,1	60,5	10,14
M3	36 000	33 889	24,2	60,8	10,37
M4	40 000	37 556	23,5	61,4	10,92
M5	28 000	26 444	23,6	61,3	10,25
M6	32 000	29 222	22,6	63,7	10,75
M7	36 000	32 111	24,3	60,8	10,56
M8	40 000	36 333	25,3	60,4	10,49
M9	28 000	24 556	24,6	60,5	9,62
M10	32 000	28 222	25,0	61,3	10,18
M11	36 000	32 222	27,2	58,9	10,00
M12	40 000	38 667	26,3	59,1	10,22

Dans cet essai, le rendement augmente significativement de façon linéaire avec l'augmentation de la densité de semis. Donc, plus la population est élevée, plus le rendement est élevé. Toutefois, l'analyse économique pourrait démontrer que le rendement légèrement plus élevé d'un semis à 36 000 ou 40 000 graines/acre ne compense pas pour les coûts supérieurs d'achat de semences.

Aucune différence statistique n'est observable pour les autres paramètres analysés qui sont le poids spécifique et l'humidité à la récolte du maïs.

### Ferme D. Girard

Cette ferme est située dans la municipalité de Saint-Blaise. Le champ à l'étude possède des caractéristiques pédologiques très variables, principalement dues à d'importantes variations topographiques. La texture du sol en surface varie de loameuse grossière à loameuse fine. Au moins sept séries de sol différentes sont présentes. La majorité des sols présents sont composés de moins de 20 % de fragments grossiers. Plusieurs coteaux sont présents, un premier de texture sableuse de la série Ménard couvre environ un cinquième du champ. Deux autres coteaux de plus petites tailles sont constitués de sols de la série Chicot, un brunisol de texture loameuse. Dans la pente du coteau principal, on retrouve les séries Saint-Benoît, un sol de texture sableuse déposé sur un till loameux, et Saint-Jacques, un sol de texture loameuse grossière déposé sur un till loameux. Le reste du champ, environ la moitié de la superficie totale, est constitué de sols des séries Sainte-Brigide, till de texture loameuse grossière, et Boucherville, till de texture loameuse fine. Dans une baissière située à la base du coteau principal, on retrouve un gleysol humique régosolique (sol très mal drainé) de la série Saint-Patrice de texture sableuse à loameuse grossière. Voici les résultats globaux pour le champ, les résultats par zone de gestion ou type de sol seront présentés lors de la conférence.

**Tableau 3 : Résumé de la régie des parcelles (Ferme D. Girard)**

<b>Cultivar</b>	Pioneer 39F06 (BT), 2650 UTM
<b>Date de semis</b>	27 mai
<b>Semoir</b>	JD-7200 (8 rangs)
<b>Type de semis</b>	Conventionnel
<b>Densité de semis (graines/acre)</b>	27 000, 30 000, 33 000, 36 000
<b>Nombre de répétition</b>	4
<b>Date de récolte</b>	7 novembre
<b>Capteur de rendement</b>	Green Star

Les populations comparées dans cet essai sont différentes de ce qui était prévu. Le semis a été effectué tardivement comme la majorité des semis dans la région de Saint-Blaise.

Pour ce champ, aucune relation statistique n'a été obtenue entre les différents paramètres analysés. On ne peut donc pas affirmer que l'augmentation de population a permis d'obtenir un rendement plus élevé.

Comme on peut l'observer dans le tableau 4, la levée du maïs a été très difficile. En moyenne, environ 15 % des graines de maïs semées n'ont pas formé de plants matures. Il n'y avait donc pas de population plus élevée que la normale dans cet essai. Ceci peut expliquer l'absence de variation.

**Tableau 4 : Caractéristiques de la récolte 2000 pour chacune des parcelles de la ferme D. Girard**

Parcelle	Dose de semis (graines/acre)	Population (plants/acre)	Humidité (%)	Poids spécifique (kg/hl)	Rendement sec (t/ha)
G1	29 607	26 667	23,5	61,0	6,97
G2	35 733	30 333	23,4	60,5	7,12
G3	32 984	29 667	22,1	61,1	7,24
G4	27 330	24 000	24,2	60,3	6,67
G5	27 330	24 222	23,3	61,3	6,64
G6	35 733	30 667	22,1	60,7	7,39
G7	29 607	26 111	21,9	63,0	6,82
G8	32 984	28 222	22,9	59,8	6,56
G9	35 733	24 000	23,5	59,2	5,34
G10	27 330	23 222	23,1	61,3	5,82
G11	32 984	28 555	22,7	59,5	6,76
G12	29 607	26 333	23,0	60,4	6,80
G13	29 607	26 111	24,1	59,8	6,78
G14	35 733	31 444	23,7	59,8	7,11
G15	27 330	25 000	22,9	62,0	6,72
G16	32 984	28 444	23,9	60,1	6,97

### Ferme Bertrand Lamoureux

Cette ferme est située dans la municipalité de Saint-Patrice-de-Sherrington. Le champ à l'étude possède des caractéristiques pédologiques différentes des deux autres champs. La quantité de fragments grossiers présents dans le sous-sol varie de 30 à 60 %. Seulement trois séries différentes de sols ont pu être identifiées. Ce sont les séries Saint-Jean, Saint-Mathieu et Saint-Philomène. La différence entre ces trois séries repose principalement sur la variation

péetrographique (qui a trait aux caractéristiques structurales minéralogiques et chimiques). Les séries Saint-Jean et Saint-Mathieu sont de texture squelettique (plus de 35 % de particules de 2 mm à 25 cm) loameuse mais de péetrographie différente. La série Saint-Philomène est de texture squelettique sableuse. La texture de surface est essentiellement loameuse. Dans certaines zones du champ représentées par les séries Saint-Jean et Saint-Mathieu, la texture de surface est loameuse humifère. Voici les résultats globaux pour le champ, les résultats par zone de gestion ou type de sol seront présentés lors de la conférence.

**Tableau 5 : Résumé de la régie des parcelles (Ferme Bertrand Lamoureux)**

<b>Cultivar</b>	Pioneer 39F06 (BT), 2650 UTM
<b>Date de semis</b>	31 mai
<b>Semoir</b>	JD-7200 (8 rangs)
<b>Type de semis</b>	Semis direct
<b>Densité de semis (graines/acre)</b>	28 0000, 32 000, 36 000, 40 000
<b>Nombre de répétition</b>	3
<b>Date de récolte</b>	4 novembre
<b>Capteur de rendement</b>	RDS

Il est important de remarquer que le semis dans cet essai a été fait sans aucun travail du sol (semis direct). Le semis a été effectué tardivement comme la majorité des semis dans la région de Sherrington.

**Tableau 6 : Caractéristiques de la récolte 2000 pour chacune des parcelles de la ferme Bertrand Lamoureux**

<b>Parcelle</b>	<b>Dose de semis (graines/acre)</b>	<b>Population (plants/acre)</b>	<b>Humidité (%)</b>	<b>Poids spécifique (kg/hl)</b>	<b>Rendement sec (t/ha)</b>
<b>B1</b>	35 733	33 500	28,6	57,1	7,05
<b>B2</b>	27 330	25 750	27,0	58,7	6,98
<b>B3</b>	31 763	28 375	27,4	60,0	7,02
<b>B4</b>	40 209	37 875	30,3	57,4	7,27
<b>B5</b>	40 209	37 500	27,5	58,8	7,31
<b>B6</b>	27 330	26 625	28,1	59,7	6,75
<b>B7</b>	35 733	34 625	27,4	58,5	7,03
<b>B8</b>	31 763	29 750	28,3	56,4	6,32
<b>B9</b>	31 763	29 125	29,5	58,0	6,25
<b>B10</b>	27 330	26 750	25,8	60,6	6,54
<b>B11</b>	35 733	32 750	28,1	59,7	7,13
<b>B12</b>	40 209	38 375	28,4	56,4	7,16

Dans cet essai, le rendement augmente significativement de façon linéaire avec l'augmentation de la densité de semis. Donc, plus la population est élevée, plus le rendement est élevé.

Toutefois, l'analyse économique pourrait démontrer que le rendement légèrement plus élevé d'un semis à 36 000 ou 40 000 graines/acre ne compense pas pour les coûts supérieurs d'achat de semences.

De plus, le poids spécifique diminue significativement de façon linéaire avec l'augmentation de la densité de semis. La baisse du poids spécifique lorsque la population augmente est observée uniquement dans cet essai. Le semis direct tardif pourrait peut-être expliquer cette observation.

## **CONCLUSION**

La majorité des travaux de recherche traitant du semis à densité variable ont été effectués aux États-Unis. Les résultats de ces travaux sont contradictoires, dans certains cas on obtient des relations intéressantes entre la dose de semis et le type de sol, dans d'autres, aucune relation n'ont été observées. Ces essais ont tous été réalisés dans des régions où les UTM sont supérieurs à 3000, ce qui ne correspond pas à la réalité du Québec. De plus, ces essais sont réalisés sur des sols et des pédopaysages bien différents de ceux que l'on retrouve au Québec.

Dans le cas des essais effectués au Québec pendant l'été 2000, on a vu une augmentation significative du rendement avec l'augmentation de la population dans deux des trois essais. Toutefois, l'avantage économique de semer à des populations plus élevées que 32 000 graines/acre reste à prouver. Certains types de sol pourront peut-être bénéficier d'une densité de semis plus élevée. L'analyse des données par zone de gestion nous permettra peut-être de répondre à cette question. Cependant, une seule année de données et l'utilisation de seulement deux hybrides de maïs différents ne rend pas possible la généralisation des résultats.

## BIBLIOGRAPHIE

Bitzer, M.J., R.I. Barnishel et J.H. Grove. 1996. Varying corn populations according to depth of top soil. Proceedings 1996 information agriculture conference.

Cox, W.J. 1996. Whole-plant physiological and yield responses of maize to plant density. Agron. J. 88 : 489-496.

Cox, W.J. 1997. Corn silage and grain yield responses to plant densities. Journal of Production Agriculture. 10(3) : 405-410.

Doerge, T. 1999. Variable-Rate Seeding of corn ([www.pioneer.com/xweb/usa/crop%5Fmanagement/national/variable%5Fseeding.htm](http://www.pioneer.com/xweb/usa/crop%5Fmanagement/national/variable%5Fseeding.htm)).

Polito, T.A. 1988. Maximum grain yield of corn as influenced by plant spacing, density and N, P and K fertilization. Dissertation Abstracts International B Sciences & Engineering. 49(2) : 265B.

West, D.R., C.R. Graves, D.R. Kincer et J.F. Bradley. 1989. Response of corn hybrids to varying plant population densities. Tennessee Farm & Home Science 150 : 10-14.

## Bon de commande

### des publications du CRAAQ reliées au maïs et aux plantes oléoprotéagineuses

Numéro de la publication	Titre de la publication	Quantité	Prix unitaire	Prix total
VV 001	Colloque maïs-soya : Mieux savoir pour mieux agir. Cahier de conférences – 2001 (298 pages) <b>NOUVEAU !!</b>		20,00 \$	
	<b><i>Maïs-grain</i></b>			
02-9602	Application d'herbicides en bandes dans le maïs -grain. Feuillet technique – 1996 (12 pages)		4,00 \$	
VR 203	Colloque sur le maïs -grain : Le maïs est encore une production d'avenir. Cahier de conférences – 1997 (62 pages)		5,00 \$	
	<b><i>Plantes oléoprotéagineuses</i></b>			
VU 050	Guide Soya – 2001 (50 pages) <b>NOUVEAU !!</b>		18,00 \$	
VR 240	Oléoprotéagineuses – Pois secs de grande culture. Feuillet technique – 1997 (8 pages)		5,00 \$	
V 9610	Oléoprotéagineuses – Canola. Feuillet technique – 1996 (8 pages)		4,00 \$	
V 9609	Oléoprotéagineuses – Haricots secs de grande culture. Feuillet technique – 1996 (8 pages)		5,00 \$	
VS 002	Colloque sur les plantes oléoprotéagineuses : Des semences pour l'avenir. Cahier de conférences – 1998 (64 pages)		5,00 \$	
	<b><i>Fertilisation</i></b>			
02-9605	Grilles de référence en fertilisation, 2 <sup>e</sup> édition (revue et augmentée) – 1996 (128 pages) <i>(Une version anglaise est disponible sous le numéro VS 058)</i>		4,00 \$	
96-0002	Colloque sur la fertilisation intégrée des sols. Cahier de conférences – 1996 (262 pages)		22,00 \$	
	<b><i>Mauvaises herbes</i></b>			
CU 500	Guide d'identification des insectes nuisibles et utiles dans la culture du maïs sucré – 2000 ( 24 pages)		8,00 \$	
VT 049	Traitements herbicides – Grandes cultures. Guide – 2000 (358 pages)		15,00 \$	
VS 025	Guide d'identification des mauvaises herbes du Québec – 1998 (262 pages) <i>(Une version anglaise est également disponible sous le numéro VT 007)</i>		16,00 \$	
02-9222	Producteurs agricoles : Protégez-vous lors de l'utilisation des produits antiparasitaires. Feuillet technique – 1992 (86 pages)		2,00 \$	
VU 001	Colloque sur la protection des cultures : La protection de vos grandes cultures... Êtes-vous à jour ? Cahier de conférences – 2000 ( 90 pages)		10,00 \$	
VT 017	Colloque sur les plantes transgéniques : Un nouvel outil pour l'agriculture. Cahier de conférences – 1999 (72 pages)		8,00 \$	
VT 018	Colloque sur les doses réduites d'herbicides en grandes cultures : Mise au point. Cahier de conférences – 1999 (102 pages)		12,00 \$	
	<b><i>Sol</i></b>			
VS 014	Guide des pratiques de conservation en grandes cultures – 2000 (520 pages)		48,00 \$	
VU 003	4 <sup>e</sup> Colloque sur le travail minimum du sol : L'agriculture de demain passe par la conservation des sols aujourd'hui. Cahier de conférences – 2000 (124 pages)		15,00 \$	

Numéro de la publication	Titre de la publication	Quantité	Prix unitaire	Prix total
VT 005	3 <sup>e</sup> Colloque sur le travail minimum du sol 1999 : Un sol en santé, c'est payant! Cahier de conférences – 1999 (136 pages)		16,00 \$	
VS 011	2 <sup>e</sup> Colloque sur le semis direct et la culture sur billons 1998 : Plus de profits, moins de travail. Cahier de conférences – 1998 (115 pages)		14,00 \$	
VR 202	Colloque sur le semis direct et la culture sur billons. Cahier de conférences – 1997 (222 pages)		20,00 \$	
V9603	Estimation de l'activité biologique des sols. Bulletin technique 23 – 1996 (36 pages)		6,00 \$	
	<b>Budget</b>			
AGDEX 100.45/855	Grains de semence – Prix. Feuillet – 1998		2,30 \$	
AGDEX 100/850	Grandes cultures – Statistiques. Feuillet – 1998		2,30 \$	
AGDEX 871/100	Assurances agricoles – Céréales, Maïs-grain, Soya. Feuillet – 2000		2,30 \$	
AGDEX 111/821	Maïs-grain et soya – Budget – Culture sur billons. Feuillet – 1993		2,30 \$	
AGDEX 111/821	Maïs-grain – Budget. Feuillet – 1993		2,30 \$	
AGDEX 111/821a	Maïs-grain fourrager – Budget. Feuillet – 1999		2,30 \$	
AGDEX 120/854	Foin et maïs fourrager. Feuillet – 2000		2,30 \$	
AGDEX 111/821c	Maïs-grain et soya – Budget. Feuillet – 1999		2,30 \$	
AGDEX 141/821	Soya – Budget. Feuillet – 1999		2,30 \$	
AGDEX 100/854	Avoine, orge, blé, maïs-grain, soya et haricot sec. Feuillet – 2000		2,30 \$	
Nom : _____			Total des achats	
Adresse : _____			Frais de manutention	
Code postal : _____ Numéro de téléphone : ( ) _____			<b>Total à payer</b>	
Signature : _____				
Date : _____				

Le CRAAQ a une collection complète sur la plupart des sujets concernant l'agriculture. Pour obtenir plus de détails sur l'ensemble de nos publications ou sur nos nouvelles parutions, veuillez communiquer avec notre **Service à la clientèle** :

**(418) 523-5411 ou au 1 888 535-2537**

**Les taxes sont incluses dans le prix des publications.** Les frais de port et de manutention pour toute livraison au Canada doivent être ajoutés au montant de la commande en fonction du montant total des achats. Ces frais sont de 1,00 \$ si le total des achats est de 6,00 \$ ou moins (même pour les publications gratuites). Les frais sont de 2,00 \$ si le total des achats se situe entre 6,01 \$ et 18,99 \$ et de 3,00 \$ si le total des achats est de 19,00 \$ et plus.

Pour commander, veuillez remplir ce bulletin et l'accompagner d'un chèque ou d'un mandat-poste fait à l'ordre de DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS.

Expédier le tout à : DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS  
845, rue Marie-Victorin  
Saint-Nicolas (Québec) G7A 3S8

Pour commander par téléphone : (418) 831-7474, sans frais : 1 800 859-7474, ou par télécopieur : (418) 831-4021.

#### MODE DE PAIEMENT

*Pour votre sécurité, n'envoyez pas d'espèces par la poste.*

- Chèque à l'ordre de DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS
- Mandat-poste
- Carte de crédit  Visa  MasterCard

Numéro de la carte : \_\_\_\_\_

Date d'expiration : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

S'il s'agit d'une MasterCard, vous devez indiquer les trois derniers numéros spécifiés à l'endos de votre carte : \_\_\_\_\_