

# RÉSULTATS DE 2 ANS D'ESSAIS DE RÉGIES DANS LA PRODUCTION DE LA COURGE D'HIVER BUTTERNUT

*Isabelle Couture, agronome  
MAPAQ, Montérégie-Est*

## Un peu d'histoire...

Plusieurs variétés de la famille des cucurbitacées, y compris la courge, ont été cultivées pendant si longtemps que leur forme sauvage n'existe plus et leur origine est incertaine. On croit que certaines variétés de courges proviennent d'Asie et étaient cultivées par les Autochtones d'Amérique du Nord, alors que d'autres variétés proviendraient d'Amérique centrale et du Mexique. Ce sont les Amérindiens, puisqu'ils cultivaient la courge depuis plus de 8 000 ans, qui ont fait connaître ce légume aux premiers arrivants. Ils la firent connaître aussi aux Conquistadores, qui l'emportèrent en Europe.

La production mondiale annuelle de courges et de potirons est évaluée à 8,7 millions de tonnes au milieu des années 1990.

Au Canada, la majorité des courges sont produites dans les provinces de l'Est comme l'Ontario et le Québec. En 1998, la production totale de potirons et de courges était de 33 690 tonnes au Canada, avec une récolte de 7 820 tonnes pour l'Ontario.

Au Québec, en 2005, il s'est produit 489 hectares de courges (1 208 acres). Seulement pour la Montérégie-Est, nous en avons 95 hectares, soit 235 acres. D'après un document fait par la Direction des études économiques et d'appui aux filières (MAPAQ), la consommation de courges et de citrouilles connaît une hausse annuelle de 17 % par rapport à la quantité de consommation de 1991. En 10 ans, la consommation de courges et de citrouilles est passée de 0,54 kg/personne, en 1991, à 2,61 kg/personne en 2001.

## Le saviez vous...?

Les courges d'hiver sont parmi les rares légumes qui ne perdent pas leur valeur nutritionnelle après leur récolte. Les niveaux de vitamine A augmentent en fait pendant l'entreposage. La teneur élevée de vitamine A dans la courge butternut a un effet antioxydant pouvant réduire le risque de certains cancers. Cette courge est également très riche en vitamine C. Aussi bien dire que la consommation de ce type d'aliment n'est pas à la veille de diminuer...

## Semis direct ou plasticulture?

Actuellement, plusieurs producteurs de courges d'hiver sont tentés par la plasticulture. Le coût des semences étant élevé, ils cherchent à optimiser la production par l'utilisation de transplants, de paillis de plastique et par l'irrigation goutte-à-goutte. Pour une même densité de population au champ, la production de transplants nécessite deux ou trois fois moins de semence qu'un semis direct. La plasticulture facilite aussi grandement le contrôle des mauvaises herbes et diminue le coût de main-d'oeuvre consacré au désherbage.

Pour des espèces thermophiles, comme le poivron, l'aubergine, la tomate et le cantaloup, les avantages de la plasticulture ne sont plus à démontrer (augmentation de rendement, augmentation de la qualité, hâtivité, prolongement de la saison de production, etc.). Mais qu'en est-il VRAIMENT pour les courges d'hiver? Les rendements sont-ils meilleurs en plasticulture qu'en semis direct? Les transplants donnent-ils plus de fruits que les plants issus d'un semis direct? Les fruits des transplants sont-ils de meilleure qualité (moins de rejets) que les fruits des plants issus d'un semis direct? Les différentes régies sont-elles RENTABLES par rapport au semis direct?

Puisque nous voulions avoir des réponses claires à nos nombreuses questions, nous avons entrepris un essai de 3 ans dans la courge butternut chez deux producteurs de la Montérégie-Est.

Vous trouverez les données statistiques ainsi que l'analyse économique pour chacune des régions testées lors des deux premières années d'essai.

## Matériel et méthode

**Type de sol.** Chez l'entreprise A, pour les années 2004 et 2005, la parcelle était en sol argileux. Chez l'entreprise B, les parcelles ont été faites dans des loams sableux.

**Variété.** En 2004, la variété de courge butternut utilisée pour l'entreprise A était la Nicklow's Delight, alors qu'en 2005, nous avons la variété Metro. Dans l'entreprise B, la variété Indian Brave a été utilisée lors des deux années de suivi.

**Méthode de semis.** Nous avons testé 3 types de semis :

1. Semis direct : le semis direct équivaut au semis en sol nu; il est fait avec un semoir à maïs;
2. Semis en paillis de plastique : le semis se fait avec la planteuse, en déposant manuellement les semences dans les trous de plantation (1 ou 2 graines/trous);
3. Transplants en paillis de plastique : transplantation standard, avec la planteuse.

	Entreprise A		Entreprise B	
	2004	2005	2004	2005
Date de semis	30 mai	7 juin	12 juin	4 juin
Date de plantation	8 juin	3 juin	13 juin	7 juin
Espacement entre les rangs	1,5 m (5 pieds)	2,4 m (8 pieds)	3,0 m (10 pieds)	2,4 m (8 pieds)
Espacement sur le rang				
• semis	0,36 m (14 po)	0,36 m (14 po)	0,41 m (16 po)	0,46 m (18 po)
• transplants	0,89 m (35 po)	idem	idem	idem

**Fertilisation.** Les producteurs ont fertilisé leur parcelle d'essai selon leur région habituelle. Par contre, afin que tous les traitements aient le même type d'apport, tout l'engrais a été appliqué à la volée avant le semis/plantation.

**Contrôle des mauvaises herbes.** Chez l'entreprise A, avant toute opération culturale, une application de *Round up* est faite à la grandeur de la parcelle. Par la suite, un coup de *sarclieur* est donné partout dans l'entre-rang. Dans les traitements sans paillis de plastique, il y a un désherbage manuel fait sur le rang. Chez l'entreprise B, un traitement au *Round up* est également appliqué, partout, tôt en saison. Les traitements avec paillis de plastique ont du *Gramoxone* entre les rangs, alors que les traitements en sol nu nécessitent un désherbage manuel sur le rang.

**Contrôle des insectes.** Les producteurs traitent au besoin contre la chrysomèle rayée du concombre. Lorsque les seuils de traitement sont atteints, toute la parcelle est traitée.

**Contrôle des maladies.** Des traitements contre le blanc sont faits, selon la région habituelle du producteur à la grandeur de la parcelle.

**Irrigation.** En 2004, le système d'irrigation goutte-à-goutte n'a pas été sollicité étant donnée la régularité des précipitations. En 2005, l'entreprise A, dès la floraison, a irrigué 5 fois. L'entreprise B a irrigué une seule fois au cours de la saison, soit le 19 août, pendant 2 heures.

**Récolte.** En 2004, chez l'entreprise A, la récolte de la parcelle a été faite le 3 septembre et celle de l'entreprise B, le 21 septembre. En 2005, la récolte a été faite le 19 et le 27 septembre chez l'entreprise B et A, respectivement.

**Précipitation.** Lorsqu'on compare les quantités de pluie tombée en 2004 et en 2005, on constate qu'il a plu davantage en 2005 qu'en 2004. Par contre, les précipitations étaient moins régulières en 2005 et, lorsqu'il pleuvait, les pluies étaient très abondantes.

### **Traitements, dispositif expérimental et paramètres mesurés**

Dans notre essai, cinq régies de cultures (traitements) ont été testées, chacune d'elles a été répétée 4 fois :

- **S, N, SGG** (semis direct : semis, nu, sans goutte-à-goutte);
- **S, N, AGG** (semis direct avec ruban : semis, nu, avec goutte-à-goutte);
- **S, PP, SGG** (semis, paillis plastique, sans goutte-à-goutte);
- **S, PP, AGG** (semis, paillis plastique, avec goutte-à-goutte);
- **P, PP, AGG** (transplant : planté, paillis plastique, avec goutte-à-goutte).

Chez l'entreprise B, le traitement S, N, AGG est remplacé par le traitement P,PP,SGG (transplants avec paillis de plastique, sans goutte-à-goutte).

La parcelle d'essai faisait environ 1,6 ha. Les traitements étaient disposés au hasard, mais en tenant compte de la contrainte du goutte-à-goutte.

Au moment de la récolte, dans chacune des 20 sous-parcelles, 3 sections de rang (parmi les 3 rangs du centre, d'une longueur de 1/1000 ha) sont choisies au hasard pour procéder à la récolte des courges et à la prise de données. Les vignes étaient alors tirées sur le rang afin d'associer chaque fruit à son plant.

Les paramètres mesurés dans l'essai, pour chacune des sous-parcelles des 5 régies testées, étaient :

- 1-La densité de plantation (3 semaines après la levée des traitements semés);
- 2-Le rendement vendable (lbs/ha);
- 3-Le nombre de fruits/ha;
- 4-Le nombre de fruits vendables/ha;
- 5-Le nombre de fruits vendables par plant;
- 6-Le poids moyen des fruits.

### **Résultats statistiques**

En 2004, nous n'avons pu traiter statistiquement les données de l'entreprise B, car la parcelle d'essai telle que planifiée n'a pu être faite. Il n'y avait pas de répétition et, par conséquent, l'analyse statistique fut impossible. Par contre, les tendances observées chez l'entreprise B ont été confirmées chez l'entreprise A.

En 2005, des analyses statistiques ont été réalisées pour les données des deux entreprises.

Le test statistique utilisé était l'ANOVA, suivi du test de comparaisons multiples de Tukey-Kramer HSD (*honestly significant difference*), seuil de signification  $p < 0,05$ .

## Résultats 2004

La première constatation est que le nombre de fruits vendables à l'hectare n'est pas différent entre les parcelles de semis direct (S,N,AGG/S,N,SGG) et les parcelles semées en paillis de plastique (S,PP,AGG/S,PP,SGG). La régie P,PP,AGG a obtenu le plus faible nombre de fruits vendables à l'hectare, car la densité de plantation était plus faible que la densité des traitements semés (la distance entre les transplants était de 35" et de 14" pour les semis).

Contrairement à ce que nous aurions pu penser, le poids des courges butternut n'a pas été significativement différent d'un traitement à l'autre et se situait entre 2,7 et 3,15 livres par courge.

Le nombre de fruits vendables par plant a été significativement supérieur dans le traitement P,PP,AGG (2,25 fruits/plant vs environ 1,5 fruits/plant pour les autres traitements). Par contre, cette différence n'est peut-être pas liée au traitement lui-même, mais plutôt à un espacement plus grand sur le rang. Chez l'entreprise B, où les distances sur le rang pour les traitements semés et plantés étaient les mêmes, nous n'avons pas constaté cette tendance, de même pour les deux parcelles suivies en 2005.

Que ce soit avec paillis de plastique ou non, les rendements des différentes parcelles, en livres à l'hectare, n'ont pas été significativement différents.

Lorsque nous comparons seulement les parcelles semées, l'analyse de variance nous indique que ni la présence de paillis de plastique ni la présence de goutte-à-goutte n'ont d'effet sur les différents paramètres mesurés. Pour ce qui est du goutte-à-goutte, ceci n'est pas surprenant, car il n'y a pas eu d'irrigation en 2004.

**Tableau 1 : Analyse statistique des paramètres mesurés chez l'entreprise A en 2004**

	Densité de population(nb de plants/ha)	Nb de fruits vendables/ha	Rendement vendable (lbs/ha)	Poids/fruit (lbs)	Nb de fruits vendables/plant
P,PP,AGG	7450 a	16750 a	52920 a	3,15 a	2,25 a
S, N, AGG	15550 b	23830 b	63920 a	2,70 a	1,53 b
S, N,SGG	15550 b	21170 ab	63330 a	3,01 a	1,36 b
S,PP,AGG	14800 b	22500 ab	66000 a	2,95 a	1,52 b
S,PP,SGG	17400 b	26830 b	78750 a	2,91 a	1,54 b

Pour un même paramètre, des lettres différentes indiquent une différence significative entre les traitements.

## Résultats 2005 : entreprise A

Le printemps frais et humide a rendu les conditions de semis et de levée particulièrement difficiles chez l'entreprise A, qui a un sol lourd s'égouttant et se réchauffant lentement. Par conséquent, les semis directs, à cause d'une croûte de battance très importante, ont eu davantage de manques à la levée que les semis faits dans les paillis de plastique. Par comparaison, la population finale dans les semis directs se situait autour de 6 000 plants à l'hectare alors que les transplants étaient au nombre de 12 500 plants/ha. De très nombreuses mauvaises herbes ont alors pris la place disponible dans les parcelles sur sol nu.

Malgré la faible densité de population des parcelles en semis direct (S,N,SGG/S,N,AGG), les rendements, exprimés en livres à l'hectare, n'ont pas été significativement différents entre les parcelles

semées en sol nu et les parcelles semées dans le paillis de plastique. De plus, les transplants n'ont pas donné significativement plus de rendement que les semis faits en paillis de plastique.

Le nombre de fruits vendables/ha n'a pas été significativement différent entre les transplants et les parcelles semées avec paillis de plastique. Par contre, le nombre de fruits vendables/ha a été plus faible dans les parcelles de semis direct étant donnée la différence entre les densités de population au départ.

Observation intéressante : la grosseur des fruits ainsi que le nombre de fruits/plant ne sont pas significativement différents d'un traitement à l'autre. Ainsi, contrairement à ce que les résultats de 2004 laissaient croire, les transplants ne semblent pas donner davantage de fruits/plant que les semis.

Lorsqu'on compare seulement les parcelles semées, l'analyse de variance nous indique que le paillis de plastique a eu un effet significatif sur la densité de population et, par conséquent, sur le nombre de fruits vendables/ha et sur le rendement (lbs/ha). En effet, en 2005, la présence de paillis de plastique a fait en sorte qu'il n'y a pas eu de croûte de battance et le paillis a certainement eu un effet positif sur la température du sol en ce printemps froid. Par contre, la présence de goutte-à-goutte n'a eu aucun effet significatif sur les différents paramètres mesurés malgré le fait qu'il y a eu 5 irrigations durant la saison.

**Tableau 2 : Analyse statistique des paramètres mesurés chez l'entreprise A en 2005**

	Densité de population (nb de plants/ha)	Nb de fruits vendables/ha	Rendement vendable (lbs/ha)	Poids/fruit (lbs)	Nb de fruits vendables/plant
<b>P,PP,AGG</b>	12500 a	33900 a	74900 a	2,7 a	2,2 a
<b>S, N, AGG</b>	5850 c	18100 b	42800 b	3,1 a	2,4 a
<b>S, N,SGG</b>	6000 c	16500 b	41800 b	2,8 a	2,5 a
<b>S,PP,AGG</b>	9850 b	28400 a	63600 ab	2,9 a	2,3 a
<b>S,PP,SGG</b>	10300 b	25300 ab	57800 ab	2,5 a	2,3 a

Pour un même paramètre, des lettres différentes indiquent une différence significative entre les traitements.

### Résultats 2005 : entreprise B

Chez l'entreprise B, qui a un sol sablonneux, les conditions printanières défavorables n'ont pas eu d'impact sur la densité de population des différentes régions; elles sont semblables.

Ce qui ressort pour cette entreprise, c'est la performance du semis direct par rapport aux autres traitements. En effet, le nombre de fruits vendables à l'hectare ainsi que le rendement ne sont pas significativement différents entre le semis direct et les traitements en plasticulture.

Dans la parcelle de semis direct, nous avons obtenu des fruits significativement plus gros que dans les autres traitements (3,8 lbs/fruit vs 2,7 et 3,1 lbs/fruit).

Le nombre de fruits par plant n'est pas significativement différent entre le semis direct, les transplants et le traitement S,PP,AGG.

**Tableau 3 : Analyse statistique des paramètres mesurés chez l'entreprise B en 2005**

	Densité de population(nb plants/ha)	Nb de fruits vendables/ha	Rendement vendable (lbs/ha)	Poids/fruit (lbs)	Nb de fruits vendables/plant
<b>P,PP,AGG</b>	8350 a	26900 a	73700 a	2,7 b	3,2 ab
<b>P,PP,SGG</b>	8300 a	30000 a	91200 a	3,1 b	3,6 ab
<b>S, N,SGG</b>	9010 a	23600 a	89200 a	3,8 a	2,6 b
<b>S,PP,AGG</b>	8900 a	28100 a	86800 a	3,1 b	3,2 ab
<b>S,PP,SGG</b>	8460 a	29800 a	79900 a	2,7 b	3,8 a

Pour un même paramètre, des lettres différentes indiquent une différence significative entre les traitements.

Lorsqu'on compare seulement les parcelles avec paillis de plastique, l'analyse de variance indique que ni le goutte-à-goutte ni le type de plant (semis vs transplant) n'ont d'influence sur les paramètres mesurés. Ceci confirme ce qu'on avait déjà observé précédemment.

### Comparaison de la marge sur les coûts variables pour ces différentes régies

Afin de comparer la marge sur les coûts variables des différentes régies, nous avons collecté les données des producteurs. Nous avons obtenu :

1. Les coûts d'approvisionnement (coûts des transplants, coût de la semence, de l'engrais, des désherbants, des fongicides, des insecticides, des boîtes cirées, des rouleaux de paillis de plastique, de la tubulure et des raccordements);
2. Les coûts des opérations culturales (labour, hersage, application d'engrais, pulvérisation, pose du paillis, plantation, semis plastique, semis direct, récolte, retrait du plastique);
3. Le coût de la main-d'œuvre salariée (pose du paillis, connexion irrigation, transplantation paillis, semis paillis, désherbage manuel, récolte, lavage/triage/classification, enlèvement du paillis);
4. Le coût de la mise en marché;
5. Les autres coûts tels la disposition du paillis après utilisation, la location de la ruche, etc.

Puisque, à population égale, nous avons démontré qu'il n'y a pas de différence significative de rendement, pour faire nos comparaisons, nous avons pris un rendement unique de 89 200 lbs/ha, soit 2 550 boîtes de 35 lbs/ha. Nous avons considéré qu'il fallait 15 heures de désherbage manuel par hectare à taux horaire de 9,80 \$ dans la parcelle de semis direct et qu'il n'y avait pas de désherbage dans les traitements avec paillis de plastique.

**Tableau 4 : Sommaire des marges sur les coûts variables pour les 5 traitements testés**

	S,N,SGG		S,PP,SGG		P,PP,SGG		S,PP,AGG		P,PP,AGG	
	Par hectare	Par boîte	Par hectare	Par boîte	Par hectare	Par boîte	Par hectare	Par boîte	Par hectare	Par boîte
*Produits	29325\$	11,50\$	29325\$	11,50\$	29325\$	11,50\$	29325\$	11,50\$	29325\$	11,50\$
*Coûts variables	<u>7355 \$</u>	<u>2,88\$</u>	<u>7930\$</u>	<u>3,11\$</u>	<u>8150\$</u>	<u>3,20\$</u>	<u>8295\$</u>	<u>3,25\$</u>	<u>8514\$</u>	<u>3,34\$</u>
*Marges sur coûts variables	<b>21970\$</b>	<b>8,62 \$</b>	<b>21395\$</b>	<b>8,39\$</b>	<b>21175\$</b>	<b>8,30 \$</b>	<b>21030\$</b>	<b>8,25\$</b>	<b>20810\$</b>	<b>8,16\$</b>

Ce tableau fait ressortir l'avantage économique du semis direct par rapport aux autres régies. Malgré le coût de la main-d'œuvre associée au désherbage, le semis direct est plus intéressant financièrement que les autres traitements avec paillis de plastique.

Le tableau 5 résume la différence de marge des traitements avec paillis plastique par rapport au semis direct et le nombre de boîtes de 35 lbs supplémentaires qu'on devrait produire pour égaler la marge du semis direct.

**Tableau 5 : Différence de marges des autres traitements par rapport au semis direct**

Traitement	Différence de marge p/r S,N,SGG	Nombre additionnel de boîtes/ha
<b>S,PP,SGG</b>	575,29 \$/ ha	69
<b>P,PP,SGG</b>	795,01 \$/ ha	96
<b>S,PP,AGG</b>	939,86 \$/ ha	114
<b>P,PP,AGG</b>	1 159,58 \$/ ha	142

À rendements égaux, uniquement pour justifier le coût du paillis de plastique, il faudrait au-delà de 73 heures de désherbage manuel dans le semis direct. Selon les données recueillies chez les producteurs, une parcelle sans trop d'historique de mauvaises herbes nécessite environ 15 heures/hectare de désherbage. Pour une parcelle excessivement enherbée, on estime qu'il faudrait un peu moins de 70 heures/hectare de désherbage manuel.

#### **Pour conclure**

Cet essai démontre que l'usage de paillis de plastique en combinaison ou non avec des transplants n'augmente pas les rendements ni la qualité des courges butternut par rapport au semis direct. De plus, les coûts associés à la plasticulture sont supérieurs au coût du désherbage manuel dans le semis direct. C'est pourquoi le semis pleine terre est plus rentable par rapport à la plasticulture.

Toutefois, comme nous l'avons constaté en 2005 chez l'entreprise A, dans des conditions de germination ou de levée très peu favorables, la plasticulture (paillis de plastique en combinaison avec les transplants) peut être une alternative rentable dans certains champs ou sous certaines conditions. Par exemple, une entreprise qui a des problèmes récurrents de croûte de battance, de mauvais égouttement de surface, de mouches des légumineuses ou encore de fonte de semis dans un champ en particulier, pourrait, pour ce champ spécifiquement, opter pour la plasticulture. Comme nous l'avons démontré, la plasticulture n'augmente pas les rendements. Cependant, l'usage des transplants assure une densité de population finale qui génère un revenu majoré par rapport à une parcelle qui aurait une population initiale inférieure à la population finale recherchée. L'investissement supplémentaire de 1 160\$ pour les transplants, le paillis de plastique et le goutte-à-goutte serait alors absorbé par des rendements plus importants grâce au plus grand nombre de plants. On estime qu'en semis direct, une différence à la baisse de 10 % entre la population finale et la population souhaitée pourrait justifier l'usage de la plasticulture.

Je ne pourrais terminer ce texte sans remercier monsieur Guy Beaugard, agronome, M.Sc., conseiller régional en gestion et économie, qui nous a consacré beaucoup de temps pour l'élaboration des budgets pour les différentes régies de courge. Sans la participation active de Josée Bonneville, agr., et de toute l'équipe de Dura-club inc., cet essai n'aurait pas pu être réalisé. Je tiens évidemment à remercier chaleureusement Marielle Farley, Robert Beaugard, Gilbert Roussel, Isabelle Mongeau et Marc André Roussel, qui ont généreusement collaboré à cet essai et qui ont été très disponibles pour répondre aux nombreuses questions. J'aimerais également remercier le MAPAQ Montérégie-Est, qui nous a appuyés financièrement pour la réalisation de cet essai.