

Effet de la date de semis du soya sur des sols des Basses Terres de la Plaine du Saint-Laurent

Gilles Tremblay, agronome, M.Sc., CÉROM, Saint-Bruno-de-Montarville..

Collaborateurs : J.M. Beausoleil, CÉROM; J.L. Dagenais, P. Filion, G. Govaerts, J.P. Jacob, L. Michon et L. Robert, MAPAQ; M. Saulnier, CÉROM; L. Zérouta, MAPAQ; A. Amyot, IRDA

RÉSUMÉ

Au Québec, les conditions climatiques souvent défavorables au printemps peuvent entraîner des semis tardifs. Plusieurs conséquences (rendement et qualité des grains) d'un semis tardif du soya ne sont pas bien documentées pour cette région. Afin de vérifier l'effet de la date de semis du soya sur différentes caractéristiques agronomiques de cette culture sur des sols des Basses Terres du Saint-Laurent, trois cultivars de soya ont été ensemencés au cours de cette étude à trois dates de semis pour un total de 17 années-stations menées en 1994, 1995 et 1996. Les dates de semis ont eu des effets significatifs sur les rendements en grains du soya dans la majorité des essais. Les rendements maximaux ont généralement été observés pour des semis réalisés de la mi-mai à la fin mai. Des baisses significatives de rendements de l'ordre de 15 à 20 % ont été observées lorsque les semis étaient retardés jusqu'à la mi-juin. Des semis tardifs réalisés jusqu'à la mi-juin se sont traduits plus fréquemment par des baisses de rendements pour les essais réalisés dans la zone de moins de 2700 UTM comparativement à la zone de plus de 2800 UTM. Un retard dans le semis de la mi-mai à la mi-juin s'est traduit dans huit essais par une hausse significative du poids spécifique des grains de soya d'environ 1 kg hl⁻¹ mais a provoqué une diminution significative du poids de 100 grains d'environ 1 g pour chaque retard de 15 jours dans 13 des 17 essais. Le retard du semis a entraîné une diminution significative du contenu en huile des grains dans la majorité des essais mais ces baisses ne dépassaient toutefois pas 1 point de pourcentage. Ce retard n'a toutefois pas eu d'effets marqués sur le contenu en protéines des grains. La taille des plants et l'indice de verse ont été significativement influencés par les dates de semis mais les résultats ont toutefois été inconsistants. Les cultivars ont influencé de façon significative toutes les variables et ce, dans la majorité des essais. L'interaction dates de semis x cultivar a généralement été peu significative pour les différentes variables évaluées à l'exception du contenu en huile des grains. Puisque les baisses de rendements sont similaires pour le soya, les céréales et le maïs-grain avec un retard dans les semis jusqu'à la mi-juin, mais

étant donné que la qualité des grains de soya ne s'est pas détériorée, il serait donc justifié d'opter pour l'ensemencement de soya lorsque l'on envisage des semis tardifs en grandes cultures durant les premiers jours du mois de juin sur les Basses Terres de la Plaine du Saint-Laurent.

INTRODUCTION

Le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (2001) recommande de semer le soya entre le 10 et le 25 mai afin de maximiser les rendements et de réduire les risques d'un gel tardif au printemps. Cependant, les conséquences agronomiques d'un semis tardif du soya réalisé au cours de la première quinzaine de juin ne sont pas bien documentées pour la région des Basses Terres du Saint-Laurent. Plusieurs chercheurs américains ont vérifié l'effet des dates de semis sur le rendement et sur d'autres caractéristiques agronomiques du soya (indice de verse et qualité des grains) dans des états du nord des États-Unis où les conditions climatiques s'apparentent à celles du Québec (Anderson et Vasilas 1985; Wilcox et Frankenberger 1987; Elmore 1990; Lueschen et al. 1992; Oplinger et Philbrook 1992). Selon ces recherches américaines, le rendement obtenu lorsque le semis est réalisé tardivement était significativement moindre que pour des semis réalisés au cours du mois de mai et il existerait des différences significatives entre les cultivars. Les dates évaluées dans ces recherches variaient généralement de début mai à la mi-juin. Au Nebraska, Elmore (1990) a observé des rendements maximaux lors des semis de la fin mai. En Indiana, Wilcox et Frankenberger (1987) n'ont pas mesuré de différences significatives entre des semis réalisés de la mi-mai au début du mois de juin mais des semis réalisés à la mi-juin ont toutefois entraîné des baisses significatives des rendements. Selon la littérature, l'effet de semis tardifs a été inconsistante sur la taille des plants (Beatty et al. 1982; Heatherly 1988; Oplinger et Philbrook 1992), sur la verse (Wilcox et Frankenberger 1987; Raymer et Bernard 1988; Elmore 1990) et sur le poids de 100 grains (Anderson et Vasilas 1985; Heatherly et Elmore 1986; Pfeiffer et Pilcher 1987). Les études publiées sur l'effet des dates de semis se sont concentrées sur les caractères agronomiques et n'ont que très rarement mesuré l'effet de ce facteur sur la qualité des grains tel le contenu en protéines et en huile ou le poids spécifique. Dans une des études où le contenu en huile des grains a été évalué, Beatty et al. (1982) n'ont pas observé d'effet significatif de la date de semis sur cette variable.

Au Québec, des conditions climatiques printanières, souvent défavorables, peuvent entraîner des semis tardifs jusqu'à la mi-juin. Avant de procéder au choix de l'espèce ou du cultivar à semer aussi tardivement, il est opportun de bien connaître le comportement des diverses espèces afin de réaliser un choix agronomique judicieux. Selon le Conseil des Productions Végétales du Québec (1984; 1988), des semis tardifs réalisés au début du mois de juin résulteraient en des baisses de rendement de 14 à 20 % chez les céréales et le maïs. Ces baisses de rendements seraient aussi associées à des pertes de la qualité des grains récoltés pour ces espèces. Puisque l'effet de semis tardifs chez le soya n'a pas encore été documenté pour les conditions du Québec, il est donc opportun de vérifier l'effet de la date de semis du soya sur différentes caractéristiques agronomiques de cette culture sur des sols des Basses Terres du Saint-Laurent.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude a été réalisée de 1994 à 1996 sur des sols de la région des Basses Terres du Saint-Laurent. Les sites étaient localisés dans des zones de 2400 à 2900 unités thermiques maïs (UTM). Des 17 essais réalisés au cours de cette étude, 12 essais ont été réalisés dans la zone de plus de 2800 UTM tandis que les cinq derniers essais ont été réalisés dans la zone de moins de 2700 UTM. Les principales caractéristiques des six sites expérimentaux retenus sont présentées au tableau 1. Les précipitations et les unités thermiques maïs (UTM) mensuelles proviennent des stations d'Environnement Canada situées le plus près de chacun des sites expérimentaux. Les essais réalisés à L'Acadie et à Saint-Hyacinthe étaient à moins de 2 km des stations météorologiques. Les essais réalisés à Baieville, Saint-Prosper, Saint-Stanislas-de-Kostka et Saint-Bruno-de-Montarville étaient respectivement localisés à moins de 10 km des stations suivantes : Baieville, Deschambault, Huntingdon et Saint-Hubert. Les normales climatiques proviennent aussi d'Environnement Canada.

Les trois dates de semis retenues pour cette étude ont été : 15 mai, 1 juin et 10 juin. Bien que les contraintes climatiques rencontrées annuellement sur chacun des sites aient influencé les conditions d'ensemencement, les dates réelles des semis correspondaient assez bien aux dates ciblées (tableau 1). Les trois cultivars de soya [*Glycine max* (L.) Merr.] retenus étaient bien adaptés aux conditions de croissance rencontrées dans ces régions des Basses Terres du Saint-Laurent. Ces trois cultivars étaient OAC Vision (hâtif), Aquilon (mi-tardif) et Maple Glen (tardif) avec des maturités respectives de 108, 117 et 121 jours depuis le semis (Conseil des Productions Végétales du Québec 1994). La densité de peuplement visée était de 450 000 plants ha⁻¹. La profondeur de semis variait de trois à quatre cm. Les grains de soya étaient inoculés à l'aide d'une formulation commerciale de *Bradyrhizobium japonicum*. Le contrôle des mauvaises herbes a été réalisé à l'aide d'herbicides. Le dispositif expérimental en tiroir de type « split-block » (Steel et Torrie 1980) comprenait trois dates de semis et trois cultivars de soya. Les dates ont été considérées comme des variables fixes et les cultivars comme des variables aléatoires. Les dates de semis étaient disposées en parcelles principales perpendiculairement aux répétitions tandis que les cultivars étaient en sous-parcelles et semés aléatoirement à l'inté-

rieur de chaque combinaison de date et de répétition. Les dates de semis étaient confondues dans les répétitions. Chaque essai comportait un total de neuf traitements répétés trois fois pour un total de 27 parcelles. L'unité expérimentale était constituée de parcelles de 3 m de largeur par 10 m de longueur et composée de rangs espacés de 15 à 18 cm. Les semis ont été réalisés à l'aide de semoirs commerciaux (largeur de 3 m) sur tous les sites à l'exception du site Saint-Bruno-de-Montarville où les semis ont été réalisés à l'aide d'un semoir à parcelles de type Wintersteiger Plotman. Sur ce site, l'unité expérimentale était constituée de parcelles de 5 m de longueur par 1 m de largeur et composée de rangs espacés de 18 cm. Les parcelles étaient espacées de 90 cm.

Avant de procéder à la récolte, la taille des plants ainsi que l'indice de verse ont été mesurés selon la méthode proposée par le Conseil des productions végétales du Québec (1998). La taille des plants est mesurée en cm à partir du sol jusqu'à l'extrémité de la tige principale en effectuant la moyenne de cinq observations prises à l'intérieur de chaque parcelle. L'indice de verse de la culture a été évalué sur une échelle de 1 à 5, où 1 correspond à aucune verse et 5 à une verse complète. Le soya a généralement été récolté au cours du mois d'octobre à l'aide d'une moissonneuse-batteuse pour parcelle de marque Wintersteiger. Puisque l'espacement entre les parcelles était quelque peu variable, seule la partie centrale était récoltée, soit une largeur de 1,35 m (largeur de la moissonneuse-batteuse pour parcelle) par une longueur de 8 m pour une surface totale récoltée de plus de 10 m² par parcelle, sauf pour le site de Saint-Bruno-de-Montarville où toute la parcelle a été récoltée. Les grains récoltés ont été nettoyés et pesés. Les rendements en grains sont exprimés en kg ha⁻¹ pour une teneur en eau de 14 %. Le poids spécifique (kg hl⁻¹), le poids de 100 grains (g) ainsi que les contenus en protéines et en huile des grains (%) ont été déterminés sur un sous-échantillon représentatif des grains récoltés. Le poids spécifique des grains a été mesuré selon la méthode de la Régie des marchés agricoles et alimentaires du Québec (1996). Les contenus en protéines et en huile des grains ont été mesurés à l'aide d'un appareil spectrophotométrique à infrarouge de marque Grainspec. Cet appareil a préalablement été étalonné avec des échantillons de grains de soya dont les contenus en huile et en protéines avaient été mesurés à l'aide des méthodes décrites par l'American Association of Cereal Chemists (2000). Une analyse de variance a été réalisée à l'aide du progiciel SAS. Les résultats sont présentés par site et par année pour chacune des variables mesurées car les interactions entre ces facteurs ont généralement été significatives ($P=0.0001$).

Les conditions météorologiques observées au cours des trois années de l'étude sur les six sites expérimentaux correspondent à un éventail assez varié et représentatif des conditions de croissance rencontrées dans la région des Basses Terres du Saint-Laurent. Les précipitations enregistrées au cours du mois de juin 1995 ont été particulièrement faibles comparativement aux normales. Selon le tableau 2, les cumuls saisonniers des UTM correspondaient généralement aux normales à l'exception des cumuls enregistrés aux stations de Nicolet et de L'Acadie en 1995, lesquels ont été supérieurs de plus de 8 % aux normales.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Rendement en grains

Selon le sommaire des analyses de variance apparaissant au tableau 3, les dates de semis (D) ont eu des effets significatifs sur les rendements en grains dans 10 des 17 essais, les cultivars (C) dans 14 des 17 essais et l'interaction dates de semis x cultivar (D x C) était significative dans six essais. Il y a eu des effets significatifs des dates de semis sur les rendements en grains dans six des douze essais (1, 4, 6, 10, 14 et 15) réalisés dans la zone de plus de 2800 UTM tandis que quatre des cinq essais (2, 7, 11 et 13) menés dans la zone de moins de 2700 UTM ont indiqué des baisses significatives des rendements pour des ensemencements retardés de la mi-mai à la mi-juin. Les rendements maximaux ont généralement été observés pour les semis de la mi-mai et de la fin mai (tableau 4). Des baisses significatives de rendements ont été observées lorsque les semis étaient retardés jusqu'à la mi-juin comparativement aux semis réalisés de la mi-mai à la fin mai. Des semis tardifs réalisés jusqu'à la mi-juin se sont traduits plus fréquemment par des baisses significatives de rendements pour les essais réalisés dans la zone de moins de 2700 UTM comparativement à la zone de plus de 2800 UTM. Les rendements moyens des 10 essais où l'effet des dates de semis a été significatif ont été de 3413 kg ha⁻¹ pour la première date de semis (D1), de 3183 kg ha⁻¹ pour la seconde date de semis (D2) et de 2794 kg ha⁻¹ pour la troisième date de semis (D3). En exprimant les rendements sur une base relative où 100 % est attribuée aux rendements moyens des 10 essais lors de la première date de semis (D1), les rendements relatifs des secondes et troisièmes dates de semis (D2 et D3) étaient respectivement de 93 et 82 %. Les résultats de la présente étude de l'effet des dates de semis sur les rendements en grains sont similaires aux résultats obtenus dans plusieurs études américaines (Anderson et Vasilas 1985; Wilcox et Frankenberger 1987; Lueschen et al. 1992; Oplinger et Philbrook 1992) où les conditions climatiques s'apparentaient à celles des Basses Terres du Saint-Laurent. Selon le Conseil des Productions Végétales du Québec (1984; 1988), des baisses de rendements en grains de 14 à 20 % ont aussi été observées lors de semis tardifs réalisés au début du mois de juin chez les céréales et le maïs. Les résultats de la présente étude ont aussi indiqué la présence de différences significatives entre les cultivars (C). Dans neuf essais, les rendements ont augmenté de façon significative du cultivar le plus hâtif au cultivar le plus tardif soit de OAC Vision à Aquilon puis à Maple Glen. Cette augmentation des rendements en fonction de la maturité des cultivars a aussi été relevée par le Conseil des productions végétales du Québec (1998). Il existait tout de même huit essais où cette relation n'était pas respectée dans la présente étude. Les rendements n'ont pas été significativement différents entre les cultivars dans les essais 2, 10 et 14. D'autre part, les rendements du cultivar Aquilon étaient significativement inférieurs aux rendements du cultivar OAC Vision dans l'essai 5, équivalents aux rendements de Maple Glen dans l'essai 12 et significativement supérieurs aux rendements de ce même cultivar dans l'essai 7. Enfin, les rendements du cultivar OAC Vision ont été significativement supérieurs aux rendements des deux autres cultivars dans l'essai 11 et les rendements du cultivar Maple Glen étaient signifi-

cativement inférieurs aux deux autres cultivars dans l'essai 16. Six interactions significatives D x C ont été observées, soient pour les essais 2, 3, 5, 6, 11 et 13. La moitié de ces interactions ont été observées dans la zone de moins de 2700 UTM (essais 2, 11 et 13). Pour les essais 2 et 3, les rendements ont augmenté de façon significative du cultivar le plus hâtif au cultivar le plus tardif pour les semis de mi-mai (D1) et de juin (D3) mais n'ont pas été différents entre les cultivars au cours du second semis (D2), ce qui expliquerait les interactions significatives D x C. Les interactions significatives des essais 5, 6 et 13 ont été inconsistantes. Dans l'essai 11, les rendements mesurés pour le cultivar OAC Vision n'ont pas été significativement différents des rendements des deux autres cultivars lors de la première date de semis (D1). Lors des deux dernières dates de semis (D2 et D3) de cet essai, les rendements ont augmenté significativement du cultivar le plus tardif au cultivar le plus hâtif, d'où l'interaction significative dans cet essai. L'analyse des cumuls mensuels ou saisonniers des précipitations et des UTM selon le site ou l'année (tableau 2) ne permet pas d'expliquer les variations des rendements en grains sur un même site ou entre les sites au cours des trois années expérimentales. Ainsi, des précipitations saisonnières inférieures aux normales ont permis d'obtenir les meilleurs rendements sur un même site pour les essais de L'Acadie en 1994, de Baieville en 1995 et de St-Bruno-de-Montarville en 1995 mais non pour les sites de St-Stanislas-de-Kostka en 1994 ou de La Présentation en 1995 où les meilleurs rendements ont été observés lorsque les cumuls saisonniers des précipitations étaient près des normales. D'autre part, selon les observations réalisées au site de St-Bruno-de-Montarville (données non présentées), les trois cultivars de soya utilisés dans cette expérience sont parvenus à maturité physiologique pour toutes les dates de semis au cours des trois années expérimentales. Selon le Conseil des Productions Végétales du Québec (1984), des semis tardifs de maïs-grain réalisés durant la première quinzaine de juin retarderaient considérablement la maturité de cette espèce et pourraient même compromettre la récolte contrairement aux résultats recueillis dans la présente étude qui ont indiqué que le soya était parvenu à la maturité physiologique pour des semis retardés jusqu'à la mi-juin.

Poids spécifique et contenu en protéines des grains

L'effet des dates de semis (D) sur le poids spécifique des grains a été significatif dans 8 des 17 essais. Pour ces huit essais, le retard du semis s'est traduit par une augmentation du poids spécifique des grains qui est passé de 71.15 kg hl⁻¹ pour D1, à 71.61 et 72.13 kg hl⁻¹ pour D2 et D3. L'effet des cultivars (C) a été significatif dans 15 des 17 essais et le poids spécifique du cultivar OAC Vision était significativement supérieur à celui du cultivar Maple Glen qui était lui-même significativement supérieur au poids spécifique du cultivar Aquilon. L'interaction D x C n'a été significative que dans trois essais (7, 8 et 13). Les dates de semis (D) n'ont eu un effet significatif sur le contenu en protéines des grains que dans cinq essais. Le retard du semis a alors entraîné une augmentation significative du contenu en protéines des grains d'environ un demi point de pourcentage. L'effet C a été significatif dans 16 des 17 essais tandis que l'interaction D x C a été significative dans six essais. Le contenu en protéines des grains du cultivar Aquilon a généralement été significativement

inférieur de un point de pourcentage aux contenus en protéines des grains des deux autres cultivars. Cinq des six interactions significatives D x C ont été engendrées par les variations des contenus en protéines des cultivars OAC Vision et Maple Glen mais ces interactions ont toutefois été inconsistantes entre les essais. En effet, dans les essais 7 et 8, les contenus en protéines des grains du cultivar OAC Vision étaient significativement supérieurs aux contenus en protéines du cultivar Maple Glen pour les deux premières dates de semis mais non significativement différents lors du semis le plus tardif (tableau 4). D'autre part, dans l'essai 14, le contenu en protéines des grains du cultivar OAC Vision était significativement supérieur au contenu en protéines des grains du cultivar Maple Glen pour le semis de mi-mai, significativement inférieur à celui-ci lors du second semis, et finalement non significativement différent lors du semis de la mi-juin.

Contenu en huile et poids des 100 grains

L'effet des dates de semis (D) sur le contenu en huile des grains a été significatif dans 14 des 17 essais. Le contenu en huile moyen des grains de ces 14 essais a diminué significativement de 21.2 % pour D1 à 20.7 % pour D2, puis à 20.0 % lorsque le semis a été retardé à D3. De leur côté, Beatty et al. (1982) n'avaient pas observé d'effet significatif sur le contenu en huile des grains lorsque les semis étaient retardés. L'effet des cultivars (C) a été significatif dans tous les essais tandis que l'interaction D x C a été significative dans 10 essais. Le contenu en huile des grains du cultivar OAC Vision a été significativement inférieur de un point de pourcentage à celui des deux autres cultivars quelle que soit la date de semis. La majorité des interactions significatives D x C peuvent être expliquées par l'atténuation des différences des contenus en huile entre les cultivars lorsque les semis sont retardés de la mi-mai à la mi-juin. Les dates de semis (D) ont eu un effet significatif sur le poids de 100 grains dans 13 des 17 essais. Un semis tardif a entraîné une diminution significative du poids de 100 grains comparativement à un semis effectué à la mi-mai. Le poids moyen de 100 grains de ces 13 essais a passé de 20.3 g pour D1 à 19.2 g pour D2, puis à 17.9 g lorsque le semis était retardé à D3. L'effet C était significatif dans 11 essais tandis que l'interaction D x C a été significative dans six essais. Les poids de 100 grains du cultivar Aquilon ont été significativement supérieurs à ceux des cultivars Maple Glen et OAC Vision.

Qualité des grains

L'effet des dates de semis a donc été évalué sur quatre variables associées à la qualité des grains, soit le poids spécifique, le poids de 100 grains et les contenus en protéines et en huile. Un retard dans le semis s'est traduit dans huit essais par une hausse significative du poids spécifique des grains de soya d'environ 1 kg hl⁻¹ du semis de la mi-mai au semis de la mi-juin. Chez les céréales, des semis tardifs réalisés au début du mois de juin ont, au contraire, provoqué des baisses marquées du poids spécifique des grains (Conseil des Productions Végétales du Québec 1988). Par contre, le retard dans les semis dans la présente étude a provoqué une diminution significative du poids de 100 grains d'environ 1 g pour chaque retard de 15 jours dans 13 des 17 essais. La diminution du poids de 100 grains n'a toutefois pas de conséquences agronomiques importantes car il ne constitue pas un facteur de classement dans la qualité de la récolte de la plupart des catégories commerciales de soya. Somme toute, selon la pré-

sente étude, il y a eu peu d'impacts agronomiques importants sur la qualité des grains récoltés lorsque les semis ont été retardés de la mi-mai à la mi-juin.

Taille des plants et indice de verse

Selon les résultats de la présente étude, la taille des plants a été significativement influencée par les dates de semis (D) dans huit essais mais les résultats ont toutefois été inconsistants. D'autres recherches (Anderson et Vasilas 1985; Pfeiffer et Pilcher 1987; Wilcox et Frankenberger 1987) avaient aussi indiqué une inconsistance dans les résultats à propos de la taille des plants. Lorsque le retard dans les semis a entraîné une elongation des plants, celle-ci n'a pas été corrélée avec une augmentation de l'indice de verse. L'effet C a été significatif dans 13 essais tandis que l'interaction D x C n'était significative que dans trois essais. Les tailles des plants du cultivar Aquilon ont généralement été significativement supérieures aux tailles des cultivars Maple Glen et OAC Vision. Bien que l'effet des dates de semis ait été significatif dans sept essais pour l'indice de verse dans la présente étude, ces effets ont toutefois encore été inconsistants. D'autres chercheurs (Beatty et al. 1982; Wilcox et Frankenberger 1987; Raymer et Bernard 1988; Elmore 1990; Oplinger et Philbrook 1992) avaient aussi observé des inconsistances dans la réponse du soya. L'effet C a été significatif dans 12 essais tandis que l'interaction D x C n'a été significative que dans deux essais. L'indice de verse des cultivars OAC Vision et Maple Glen ont généralement été similaires tandis que l'indice de verse du cultivar Aquilon a été significativement supérieur de plus d'une unité aux indices des deux premiers cultivars. L'indice de verse moyen des essais a généralement été faible à l'exception des essais 2, 5 et 10 avec des indices moyens respectifs de 3.3, 2.6 et 2.7.

CONCLUSIONS

Les dates de semis ont eu des effets significatifs sur les rendements en grains du soya dans la majorité des essais. Les rendements maximaux ont généralement été observés pour des semis réalisés de la mi-mai à la fin mai et des baisses significatives de rendements ont été observées lorsque les semis étaient retardés jusqu'à la mi-juin. Des semis tardifs réalisés jusqu'à la mi-juin se sont traduits plus fréquemment par des baisses de rendements pour les essais réalisés dans la zone de moins de 2700 UTM comparativement à la zone de plus de 2800 UTM. Des semis réalisés au cours des 15 premiers jours du mois de juin se sont traduits par des baisses de rendement de l'ordre de 15 à 20 %, soit à des niveaux comparables aux baisses de rendements observées chez les céréales et le maïs-grain dans des conditions similaires. Un retard dans le semis de la mi-mai à la mi-juin s'est traduit par une hausse significative du poids spécifique des grains de soya d'environ 1 kg hl⁻¹ mais a provoqué une diminution significative du poids de 100 grains d'environ 1 g pour chaque retard de 15 jours. Le retard du semis a entraîné une diminution significative du contenu en huile des grains dans la majorité des essais mais ces baisses ne dépassaient toutefois pas 1 point de pourcentage; ce retard n'a toutefois pas eu d'effets marqués sur le contenu en protéines des grains. La taille des plants et l'indice de verse ont été significativement influencés par les dates de semis dans plusieurs des essais mais les résultats ont toutefois été inconsistants. Les cultivars ont influencé de façon significa-

tive toutes les variables et ce, dans la majorité des essais. L'interaction dates de semis x cultivar a généralement été peu significative pour les différentes variables évaluées à l'exception du contenu en huile des grains.

Puisque les pertes de rendements en grains de l'ordre de 15 à 20 % sont équivalentes chez les céréales, le maïs-grain et le soya lorsque les semis sont retardés de la mi-mai à la mi-juin, mais étant donné que la qualité des grains de soya ne s'est pas détériorée avec ce retard dans les semis, il serait donc justifié d'opter pour l'ensemencement de soya lorsque l'on envisage des semis en grandes cultures durant les premiers jours du mois de juin sur les Basses Terres de la Plaine du St-Laurent.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et la Fédération des Producteurs de Cultures Commerciales du Québec pour leur contribution financière à cette étude. Les auteurs remercient aussi les ouvriers, les techniciens et les étudiants à l'emploi du CÉ-ROM qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

American Association of Cereal Chemists. 2000. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. 10th Edn. St-Paul, Minnesota, USA.

Anderson, L.R. et B.L. Vasilas. 1985. Effects of planting date on two soybean cultivars : seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Sci.* 25:999-1004.

Beatty, K.D., I.L. Eldridge et A.M. Simpson Jr.. 1982. Soybean response to different planting patterns and dates. *Agron. J.* 74:859-862.

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2001. Guide soya. 51 p.

Conseil des productions végétales du Québec. 1998. Plantes oléoprotéagineuses. Procédures pour l'évaluation, l'appui à l'enregistrement et la recommandation de cultivars et de lignées. 15 p.

Conseil des productions végétales du Québec. 1994. Résultats des essais de cultivars de plantes oléoprotéagineuses 1993. Section V. 26 p.

Conseil des productions végétales du Québec. 1988. Céréales de printemps. Culture. 167 p.

Conseil des productions végétales du Québec. 1984. Maïs. Culture. 21 p.

Elmore, R.W.. 1990. Soybean cultivar response to tillage systems and planting date. *Agron. J.* 82:69-73.

Heatherly, L.G. et C.D. Elmore. 1986. Irrigation and planting date effects on soybean grown on clay soil. *Agron. J.* 78:576-580.

Heatherly, L.G.. 1988. Planting date, row spacing, and irrigation effects on soybean grown on clay soil. *Agron. J.* 80:227-231.

Lueschen, W.E., J.H. Ford, S.D. Evans, B.K. Kanne, T.R. Hoverstad, G.W. Randall, J.H. Orf et D.R. Hicks. 1992. Tillage, row spacing, and planting date effects on soybean following corn or wheat. *J. Prod. Agric.* 5:254-260.

Oplinger, E.S. et B.D. Philbrook. 1992. Soybean planting date, row width, and seeding rate response in three tillage systems. *J. Prod. Agric.* 5:94-99.

Pfeiffer, T.W. et D. Pilcher. 1987. Effect of early and late flowering on agronomic traits of soybean at different planting dates. *Crop Sci.* 27:108-112.

Raymer, P.L. et R.L. Bernard. 1988. Response of current midwestern soybean cultivars to late planting. *Crop Sci.* 28:761-764.

Régie des marchés agricoles et alimentaires du Québec. 1996. Détermination du poids spécifique des grains de soya. Note interne.

SAS Institute Inc. 1987. SAS/STAT guide for personal computer. Version 6 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Steel, R.G.D. et J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2^e édition. McGraw-Hill book company. 633 p.

Wilcox, J.R. et E.M. Frankenberger. 1987. Indeterminate and determinate soybean responses to planting date. *Agron. J.* 79:1074-1078.

Tableau 1. Sommaire des principales caractéristiques des sites

Essai #	Site #	Localisation	An	Zone ^z (UTM)	Texture ^y Horizon Ap	1 ^{ère} date de semis	2 ^e date de semis	3 ^e date de semis
1	1	L'Acadie	1994	2900	L-Li-A	20 mai	3 juin	10 juin
2	2	Baieville	1994	2700	A	13 mai	24 mai	5 juin
3	3	La Présentation	1994	2900	L-S	21 mai	29 mai	13 juin
4	4	Saint-Bruno-de-Montarville	1994	2800	A-Li	13 mai	25 mai	6 juin
5	5	Saint-Stanilas-de-Kostka	1994	2900	L-A	24 mai	6 juin	13 juin
6	1	L'Acadie	1995	2900	L-Li-A	23 mai	1 juin	15 juin
7	2	Baieville	1995	2700	A	17 mai	1 juin	14 juin
8	3	La Présentation	1995	2900	L-S	21 mai	29 mai	13 juin
9	4	Saint-Bruno-de-Montarville	1995	2800	A-Li	22 mai	2 juin	15 juin
10	5	Saint-Stanilas-de-Kostka	1995	2900	L-A	15 mai	30 mai	5 juin
11	6	Saint-Prosper	1995	2400	S	10 mai	30 mai	13 juin
12	1	L'Acadie	1996	2900	L-Li-A	13 mai	29 mai	10 juin
13	2	Baieville	1996	2700	A	16 mai	29 mai	14 juin
14	3	La Présentation	1996	2900	L-S	17 mai	2 juin	15 juin
15	4	Saint-Bruno-de-Montarville	1996	2800	A-Li	16 mai	28 mai	15 juin
16	5	Saint-Stanilas-de-Kostka	1996	2900	L-A	15 mai	30 mai	5 juin
17	6	Saint-Prosper	1996	2400	S	15 mai	29 mai	10 juin

^z Selon Bootsma et al. (1999)

^y A=Argile; L=Loam; Li=Limon; S=Sable

Tableau 2. Sommaire des données climatiques (1994, 1995, 1996)

	Précipitations (mm)											
	Nicolet				L'Acadie				Deschambault			
	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale
Mai	187.9	77.6	98.3	83.5	102.7	62.5	97.3	92.4	125.8	138.6	76.0	97.9
Juin	302.0	37.8	73.5	88.1	146.6	51.0	120.8	91.5	240.5	34.8	95.6	107.2
Juillet	99.0	75.6	137.1	98.3	102.0	159.2	116.8	110.2	145.3	96.9	146.1	111.7
Août	83.4	57.1	116.2	98.0	93.2	97.4	69.1	102.5	119.8	125.2	152.8	111.4
Septembre	47.0	55.0	105.4	91.6	44.0	77.2	76.2	100.5	71.4	77.4	71.5	110.1
Octobre	16.0	150.6	116.1	77.9	41.0	185.9	99.2	90.5	36.5	127.6	100.3	95.8
Saison	735.3	453.7	646.6	537.4	529.5	633.2	579.4	587.6	739.3	600.5	642.3	634.1

	Huntingdon				Saint-Hubert				Saint-Hyacinthe			
	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale
	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale
Mai	150.2	73.4	115.9	90.4	328.7	0.0	103.2	73.7	116.8	68.7	72.5	81.9
Juin	161.9	52.8	107.6	98.0	78.9	0.0	89.5	86.7	166.1	39.4	106.4	85.2
Juillet	67.4	133.2	149.2	91.2	17.6	82.0	114.5	90.3	102.2	113.2	202.2	94.3
Août	69.7	68.9	44.6	109.9	57.6	85.0	29.0	103.6	69.6	69.1	103.9	99.6
Septembre	101.3	55.6	91.8	98.8	286.2	66.0	90.5	90.1	61.0	68.2	111.8	108.4
Octobre	40.5	187.7	85.6	88.6	3.0	148.0	118.5	76.9	91.3	113.5	24.5	99.0
Saison	591.0	571.6	594.7	576.9	772.0	381.0	545.2	521.3	607.0	472.1	621.3	568.4

	Unités Thermiques Maïs (UTM)											
	Nicolet				L'Acadie				Deschambault			
	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale
Mai	243	293	258	304	266	325	283	301	168	215	175	138
Juin	658	675	664	618	712	737	707	734	653	630	581	571
Juillet	802	816	766	951	832	835	803	826	747	775	722	721
Août	656	736	740	714	668	771	758	771	656	725	748	681
Septembre	455	389	500	412	502	443	565	506	442	351	479	408
Octobre	70	275	26	97	89	327	34	50	68	0	17	128
Saison	2884	3184	2954	2896	3069	3438	3150	3188	2734	2696	2761	2647

	Huntingdon				Saint-Hubert				Saint-Hyacinthe			
	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale
	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale	1994	1995	1996	Normale
Mai	270	321	291	305	225	266	269	275	282	339	308	357
Juin	698	694	722	638	591	680	680	639	707	749	694	670
Juillet	799	821	782	781	912	836	790	781	824	861	792	810
Août	682	768	749	728	666	770	770	729	689	791	734	749
Septembre	527	422	613	502	486	414	548	467	479	673	508	499
Octobre	76	0	35	230	98	0	35	129	90	0	38	128
Saison	3052	3026	3192	3184	2978	2966	3092	3020	3071	3175	3074	3213

Tableau 3. Analyses de variance des moyennes des carrés des écarts (MCE) des variables mesurées sur l'effet de la date de semis et de la maturité des cultivars de soya

d.l.	Essai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Rendement en grains (x 10³)																		
Date (D)	2	4468.3**	450.0*	291.3	691.3*	63.64	1903.3**	920.0**	1141.6	5.8	1319.5**	1452.1*	39.6	788.0**	1262.5**	2851.3*	0.9	150.7
Erreur a	4	73.7	24.5	59.7	55.3	42.5	61.1	5.7	220.4	138.0	11.9	84.4	46.2	16.2	67.5	177.4	111.2	35.1
Cultivar (C)	2	980.8**	5.3	611.0**	5041.0**	119.0*	1768.5**	201.1**	1388.9*	828.5**	2.5	839.9**	1337.5**	752.5**	39.4	504.1*	228.7*	580.9**
D x C	4	52.0	96.9*	180.9**	150.6	77.1*	498.5**	54.4	571.4	159.9	65.6	166.4**	16.0	107.1**	189.0	296.8	45.2	79.4
Erreur b	14	45.1	19.2	11.4	59.2	21.4	45.6	112.3	189.1	92.8	58.3	14.0	77.4	13.2	51.0	96.2	50.8	37.0
Poids spécifique des grains																		
Date (D)	2	1.059*	1.217	0.140	0.533*	1.011	15.237**	1.867	7.001*	1.150	4.940**	2.014*	0.624	5.232**	2.157	1.647	14.040	2.356*
Erreur a	4	0.061	1.132	0.188	0.071	0.879	0.569	0.176	0.466	0.284	0.130	0.178	0.135	0.125	1.536	0.258	0.438	0.1661
Cultivar (C)	2	2.795**	2.798**	3.726**	4.561**	10.034**	3.505**	6.879**	18.451**	4.938**	9.863**	7.466**	6.498**	7.215**	3.031	4.274**	4.391	7.893*
D x C	4	0.126	0.183	0.100	0.063	0.054	0.292	1.987*	0.695**	0.162	0.050	0.222	0.013	0.700 *	1.334	0.779	0.452	0.493
Erreur b	14	0.201	0.245	0.109	0.094	0.225	0.350	0.508	0.074	0.631	0.082	0.248	0.157	0.130	1.279	0.464	0.258	1.149
Contenu en protéines des grains																		
Date (D)	2	0.469	0.499	2.894	0.135	1.186*	1.190	0.062	0.718	0.147	1.861	10.879 *	13.586**	14.381**	12.654 **	1.823	0.487	0.360
Erreur a	4	0.862	0.153	0.609	0.079	0.123	0.567	0.164	0.465	0.049	0.589	0.741	0.271	0.028	0.817	0.509	0.188	0.097
Cultivar (C)	2	13.449**	8.988**	28.951**	5.478**	11.580**	4.646**	1.808*	17.983**	6.277 **	18.974 **	21.562 **	8.984**	3.911**	12.252 **	3.917**	1.423	2.203 **
D x C	4	1.521	0.132	3.264	0.399	0.115	0.238	2.424*	1.912*	0.121	1.537	2.897 **	0.129	1.180**	1.599 **	0.368	0.071	0.361 **
Erreur b	14	0.930	0.105	1.969	0.216	0.378	0.118	0.388	0.436	0.221	0.654	0.342	1.138	0.136	0.328	0.427	0.466	0.057
Contenu en huile des grains																		
Date (D)	2	1479.2**	101.8 **	134.3	183.4	158.3	1784.7**	2347.4**	4086.6**	24.1	51.7	376.3	411.8*	43.8	800.5*	-	28.6	286.1**
Erreur a	4	31.8	2.3	25.8	28.1	96.7*	54.1	17.7	55.0	51.6	153.1	74.1	33.6	48.4	160.4	-	66.0	5.556
Cultivar (C)	2	554.2**	343.9 **	413.4**	553.8**	384.0**	1003.4**	450.0*	427.9*	1136.1**	882.9**	190.3	555.1**	133.0	371.6**	-	238.8	102.8*
D x C	4	48.8	32.3	32.3	29.6	12.5	129.7	26.8	34.1	40.9	140.0*	27.4	46.9	42.8	178.5*	-	67.5	72.2*
Erreur b	14	16.9	17.3	15.0	22.5	19.2	47.3	77.2	56.9	28.1	26.8	91.5	23.5	53.0	45.5	-	61.9	21.3
Taille des plants																		
Date (D)	2	1.123	1.216**	0.843	1.305**	1.311**	1.648*	15.292 **	5.664 **	0.429*	4.327**	11.978 **	7.748 **	0.423 **	6.579**	0.434	1.279 **	4.974**
Erreur a	4	0.228	0.009	0.165	0.062	0.049	0.214	0.012	0.108	0.058	0.121	0.234	0.070	0.014	0.254	0.434	0.021	0.018
Cultivar (C)	2	4.366**	2.092 **	6.749**	4.616**	1.973**	3.509**	1.181 **	7.300 **	2.210**	2.894**	1.955 **	4.964 **	1.892 **	8.191**	2.850**	3.213 **	1.123**
D x C	4	0.166	0.031	0.539*	0.196*	0.005	0.269**	0.962 **	0.924 **	0.100	0.768*	0.985 **	0.117	0.913 **	0.556*	0.285	0.128	0.206*
Erreur b	14	0.155	0.011	0.145	0.040	0.038	0.042	0.037	0.106	0.058	0.160	0.086	0.155	0.049	0.188	0.350	0.173	0.048
Indice de verse																		
Date (D)	2	0.000	1.148	0.111	0.259	2.976*	0.744	5.148*	2.967 **	0.000	1.778 **	10.037 **	0.000	5.148 **	0.546	-	0.333	1.778*
Erreur a	4	0.000	0.217	0.111	0.093	0.222	0.118	0.117	0.032	0.111	0.056	2.844	0.000	0.198	0.491	-	0.278	0.222
Cultivar (C)	2	0.000	12.271 **	0.333	0.593*	17.760**	1.429 **	2.356**	0.875 *	3.000 **	16.333**	2.274	0.000	6.561 **	7.194 **	-	4.111 **	0.444*
D x C	4	0.000	0.439	0.111	0.259	0.092	0.737 **	0.450	0.701 *	0.000	0.611	0.921	0.000	0.592	0.268	-	0.278	0.222
Erreur b	14	0.000	0.164	0.185	0.148	0.131	0.086	0.171	0.144	0.111	0.241	1.950	0.000	0.265	0.250	-	0.500	0.074
Poids des 100 grains																		
Date (D)	2	3.135*	4.166*	2.668*	4.643	0.919	24.558**	18.074*	25.788**	5.934	7.205**	30.396 **	4.021**	49.498 **	22.904**	3.525*	1.790	52.173**
Erreur a	4	0.446	0.150	0.159	1.137	0.320	0.455	0.616	0.397	1.019	0.037	0.274	0.098	0.303	0.315	0.431	0.504	1.282
Cultivar (C)	2	1.262	0.544	1.000*	0.048	10.955**	1.968	3.374**	4.089**	21.448**	0.148*	5.757 **	1.795*	3.368 *	9.747 **	0.944	3.549**	3.334
D x C	4	0.411	0.708*	0.388	1.406*	1.096*	1.414	0.802	0.828	0.224	0.148*	0.338	0.328	1.621	0.869	3.359*	3.336**	0.458
Erreur b	14	0.399	0.172	0.195	0.309	0.309	0.505	0.341	0.480	0.485	0.037	0.510	0.364	0.536	0.347	0.666	0.423	1.091

*, ** Significatifs aux seuils 0,05 et 0,01, respectivement.

Tableau 4. Sommaire des moyennes des variables mesurées sur l'effet de la date de semis et de la maturité des cultivars de soya

Essai		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Moyenne
Rendement en grains (kg ha⁻¹)																			
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	3955	3498	2571	2555	3641	1919	3238	2671	4648	3116	2683	2205	3430	2490	3033	2398	1895	2938
	Aquilon	4254	3718	3375	3422	3373	3472	4101	2847	4697	3364	2672	3028	3463	2825	3476	2006	2336	3319
	Maple Glen	4338	3859	3490	4354	3878	3565	3832	3799	5530	3248	2758	3017	4143	2989	4205	1763	2497	3604
2 ^e Date (D2)	Moyenne D1	4182	3692	3145	3444	3631	3118	3724	3106	4958	3242	2708	2716	3679	2768	3571	2013	2243	3291
	OAC Vision	3077	3314	3274	2790	3585	1439	3787	2530	4703	3295	2626	2327	3182	2958	3296	2056	1731	2939
	Aquilon	3505	3289	3194	3793	3262	2259	4396	3527	5188	3067	2341	3000	3643	2781	3485	2130	2051	3230
3 ^e Date (D3)	Maple Glen	3806	3139	3402	4210	3548	2519	3944	3814	5127	3295	2103	3058	3772	2744	3388	1832	2342	3297
	Moyenne D2	3463	3248	3290	3598	3465	2152	4042	3290	5006	3219	2359	2769	3532	2828	3390	2006	2041	3159
	OAC Vision	2356	3277	3215	2295	3442	2659	3446	2634	4719	2677	2424	2227	2723	2716	2458	1985	1785	2767
	Aquilon	2744	3544	3628	3408	3601	3240	3463	2099	5039	2567	1693	2821	3335	2080	2483	2185	2253	2952
	Maple Glen	3219	3451	3665	3475	3611	2651	3300	2125	5232	2460	1417	2847	3269	2371	2614	1855	1966	2913
	Moyenne D3	2773	3424	3503	3059	3551	2850	3403	2336	4997	2568	1845	2632	3109	2389	2518	2008	2001	2880
Moyenne D1-D2-D3		3473	3454	3313	3367	3547	2712	3723	2957	4987	3010	2286	2703	3440	2502	3160	2009	2095	3102
	C.V.	6.1	4.0	3.2	7.2	4.1	7.9	9.0	14.7	6.1	8.0	5.2	10.3	3.3	9.0	9.8	11.2	9.2	-
Poids spécifique des grains (kg hL⁻¹)																			
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	71.18	70.89	72.57	72.76	71.90	70.20	72.56	71.36	71.85	69.93	73.27	74.33	72.16	73.56	71.66	72.42	73.55	72.13
	Aquilon	70.41	68.45	71.68	71.22	69.67	68.44	69.79	68.27	70.15	68.07	72.18	72.64	69.28	70.97	71.18	70.69	71.19	70.25
	Maple Glen	70.56	69.90	71.76	71.88	70.44	69.71	71.76	70.87	71.90	69.20	72.53	73.07	71.08	72.88	71.48	72.21	72.60	71.40
2 ^e Date (D2)	Moyenne D1	70.72	69.75	72.02	71.95	70.67	69.36	71.37	70.17	71.30	69.07	72.72	73.38	71.79	72.47	71.44	72.88	72.45	71.38
	OAC Vision	71.99	70.15	72.99	73.28	71.36	72.42	73.22	70.40	72.46	70.80	74.65	74.76	72.63	73.51	72.96	73.74	74.01	72.67
	Aquilon	70.66	68.51	71.80	71.67	69.16	70.68	71.23	68.01	71.32	68.50	72.88	73.14	70.24	73.18	71.79	71.89	71.86	70.97
3 ^e Date (D3)	Maple Glen	71.55	69.09	71.93	72.28	69.60	71.22	71.62	70.83	72.27	69.83	73.21	73.59	71.36	72.76	72.01	73.07	72.74	71.72
	Moyenne D2	71.40	69.25	72.24	72.41	70.04	71.32	72.02	69.75	72.02	69.71	73.67	73.83	71.15	73.15	72.25	73.04	72.87	71.77
	OAC Vision	71.77	70.36	73.11	72.90	71.22	72.44	74.03	73.43	72.00	71.60	74.28	74.39	73.09	73.90	72.99	74.75	74.17	72.97
	Aquilon	70.53	69.35	71.85	71.80	69.66	71.57	71.12	70.70	70.96	69.50	71.32	72.83	71.99	73.86	70.65	73.96	73.09	71.46
	Maple Glen	71.03	70.19	71.61	72.30	69.94	72.22	71.58	72.14	72.07	70.53	72.60	73.10	71.97	73.21	71.22	74.20	73.13	71.94
	Moyenne D3	71.11	69.99	72.19	72.33	70.35	72.08	72.24	72.28	71.68	70.54	72.74	73.44	71.67	73.66	71.62	73.17	73.46	72.03
Moyenne D1-D2-D3		71.07	69.66	72.14	72.23	70.35	70.96	71.88	70.61	71.66	69.77	73.03	73.56	71.53	73.11	71.77	73.04	72.93	71.72
	C.V.	0.6	0.7	0.5	0.4	0.7	0.8	1.0	0.4	1.1	0.4	0.7	0.5	0.5	1.5	0.9	0.7	1.5	-
Contenu en protéines des grains (%)																			
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	42.4	44.1	40.8	45.2	43.5	44.0	44.1	42.2	44.6	42.8	40.3	36.7	43.8	44.1	42.3	43.2	44.5	42.9
	Aquilon	41.2	41.6	37.5	42.9	41.6	42.3	41.6	37.8	42.6	41.2	38.3	35.0	41.7	41.0	41.4	42.3	43.9	40.8
	Maple Glen	42.3	43.5	39.9	43.6	44.2	42.8	41.3	39.8	43.3	42.6	40.2	36.1	42.9	43.1	41.8	42.7	45.5	42.1
2 ^e Date (D2)	Moyenne D1	41.9	43.1	39.4	43.9	43.1	42.9	42.3	39.9	43.5	42.2	39.8	35.9	42.8	42.7	41.8	42.7	44.6	41.9
	OAC Vision	43.3	43.8	41.9	44.9	43.6	44.0	44.1	41.7	44.1	43.3	42.2	37.7	42.5	44.4	42.1	43.4	45.1	43.1
	Aquilon	41.0	41.5	36.1	43.6	41.6	41.6	41.3	38.8	42.9	39.1	40.0	35.6	41.7	43.0	40.1	42.4	44.4	40.9
3 ^e Date (D3)	Maple Glen	42.6	43.1	39.3	43.9	44.0	42.0	41.9	40.7	43.2	41.5	44.1	35.8	43.3	45.0	41.6	43.2	45.4	42.4
	Moyenne D2	42.3	42.8	39.1	44.1	43.1	42.4	42.4	40.4	43.4	41.3	42.4	36.4	42.3	44.1	41.3	43.0	45.0	42.1
	OAC Vision	44.4	43.7	41.0	44.5	44.3	42.9	42.9	40.1	44.2	42.4	39.7	39.4	39.7	44.4	41.4	43.5	44.8	42.5
	Aquilon	40.5	42.3	39.3	43.6	42.8	41.1	41.5	38.8	42.6	39.9	39.2	37.6	40.2	43.7	40.4	42.6	44.8	41.2
	Maple Glen	42.1	43.8	40.3	43.7	44.4	42.5	43.0	40.3	43.0	42.4	43.5	37.6	41.3	44.4	41.1	43.1	45.1	42.4
	Moyenne D3	42.3	43.3	40.2	43.9	44.0	42.2	42.5	39.8	43.3	41.6	40.8	38.2	40.4	44.2	41.0	43.1	44.9	42.1
Moyenne D1-D2-D3		42.2	43.0	39.6	44.0	43.4	42.5	42.4	40.1	43.4	41.7	41.0	36.8	41.9	43.2	41.4	42.9	44.8	42.0
	C.V.	2.3	0.8	3.5	1.1	1.4	0.8	1.5	1.6	1.1	1.9	1.4	2.9	0.9	1.3	1.6	1.6	0.5	-

Tableau 4. Sommaire des moyennes des variables mesurées sur l'effet de la date de semis et de la maturité des cultivars de soya (suite)

		Essai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Moyenne
Contenu en huile des grains (%)																				
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	20.0	19.2	20.8	20.8	19.1	19.6	20.0	20.1	21.2	20.2	20.9	21.6	23.3	19.3	19.8	20.8	19.8	19.4	20.3
	Aquilon	20.9	20.6	22.3	22.3	20.7	20.5	21.8	22.0	24.1	21.5	22.4	22.3	24.8	21.5	21.9	21.3	21.0	20.3	21.8
	Maple Glen	20.5	20.3	22.0	22.0	20.8	20.1	20.0	22.3	23.1	21.1	22.2	22.6	24.4	21.0	21.4	21.7	21.1	19.8	21.4
	Moyenne D1	20.4	20.0	21.7	20.8	20.2	20.1	21.4	21.4	22.8	20.9	21.8	22.1	24.2	20.6	21.0	21.3	20.7	19.8	21.2
2 ^{er} Date (D2)	OAC Vision	19.1	18.8	20.2	20.2	19.3	19.1	20.0	19.7	21.4	20.1	20.7	20.0	22.5	19.8	19.1	20.6	19.6	18.9	19.9
	Aquilon	20.5	19.9	20.7	20.7	20.2	20.1	21.4	21.5	23.3	20.7	22.4	21.0	23.7	20.9	20.6	22.0	20.6	19.9	21.1
	Maple Glen	20.2	19.7	22.0	22.0	20.5	19.7	21.5	21.4	22.5	20.8	22.0	19.7	24.0	20.4	19.9	21.7	20.4	19.7	20.9
	Moyenne D2	19.9	19.4	21.6	21.6	20.0	19.6	21.1	20.9	22.4	20.5	21.7	20.1	23.4	20.4	19.9	21.4	20.2	19.5	20.7
3 ^{er} Date (D3)	OAC Vision	18.8	18.8	20.6	20.6	18.9	18.7	19.8	19.4	20.7	20.1	20.6	20.4	21.6	20.9	18.7	20.4	19.0	18.2	19.7
	Aquilon	20.5	19.7	21.6	21.6	19.6	19.6	21.0	19.9	21.4	20.9	20.6	20.1	22.4	20.7	19.6	21.0	20.2	18.4	20.4
	Maple Glen	20.0	19.4	21.2	21.2	19.9	19.4	20.4	19.6	21.2	20.8	20.5	18.8	22.9	20.8	19.2	21.6	20.6	18.6	20.3
	Moyenne D3	19.8	19.3	21.1	21.1	19.5	19.2	20.4	19.6	21.0	20.6	20.6	19.8	22.3	20.8	19.1	21.0	19.9	18.4	20.1
Moyenne D1-D2-D3		20.0	19.6	21.5	21.5	19.9	19.6	20.9	20.7	22.2	20.7	21.4	20.6	23.2	20.6	19.9	21.2	20.3	19.3	20.7
C.V.		2.0	0.5	1.8	1.8	1.0	1.0	1.0	0.9	1.5	1.2	1.9	1.4	1.7	1.1	2.2	2.8	2.1	1.1	-
Taille des plants (cm)																				
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	70.0	94.3	68.3	68.3	56.0	91.7	55.0	60.0	42.7	57.7	96.0	90.0	69.3	83.0	56.7	-	74.7	61.7	70.4
	Aquilon	88.3	108.7	88.3	88.3	71.3	106.7	80.0	84.3	52.0	82.3	108.3	106.0	91.0	96.7	83.3	-	92.7	75.0	88.4
	Maple Glen	86.7	92.0	81.7	81.7	72.0	101.7	71.0	75.0	55.0	83.0	110.0	99.0	84.3	89.0	80.0	-	88.3	70.0	83.7
	Moyenne D1	81.7	98.3	79.4	79.4	66.4	98.1	70.4	73.1	49.8	74.3	104.8	98.3	81.6	89.6	73.3	-	85.2	68.9	80.8
2 ^{er} Date (D2)	OAC Vision	65.0	105.7	81.7	81.7	64.7	93.3	56.5	87.0	45.0	66.7	97.3	91.7	68.3	82.0	82.7	-	77.7	81.7	77.9
	Aquilon	67.5	108.3	92.7	92.7	78.3	106.7	71.0	111.7	60.0	86.7	123.3	109.3	86.0	97.7	98.3	-	82.7	80.0	91.3
	Maple Glen	80.0	93.3	85.0	85.0	71.7	96.7	70.0	95.0	59.3	78.3	105.0	97.0	79.3	93.3	89.3	-	89.3	78.3	85.1
	Moyenne D2	71.2	102.4	86.4	86.4	71.6	95.0	67.0	97.9	54.8	77.2	108.6	99.3	77.9	91.0	90.1	-	83.2	80.0	84.6
3 ^{er} Date (D3)	OAC Vision	48.3	90.7	81.3	81.3	54.3	85.0	81.7	97.0	91.7	63.3	103.3	111.3	65.0	87.3	83.3	-	80.0	66.7	80.6
	Aquilon	56.7	102.7	91.0	91.0	71.7	100.0	110.0	112.7	110.0	82.0	123.3	113.3	72.3	87.3	86.0	-	82.3	73.3	92.2
	Maple Glen	63.3	94.0	85.0	85.0	61.7	93.3	85.0	100.7	99.0	78.0	101.0	105.3	68.0	85.3	80.3	-	82.7	78.3	85.1
	Moyenne D3	56.1	95.8	85.8	85.8	62.6	98.3	92.2	103.4	99.0	74.4	109.2	110.0	68.4	86.7	83.2	-	81.7	72.8	86.2
Moyenne D1-D2-D3		69.6	98.9	83.9	83.9	66.9	97.1	77.2	91.5	65.4	75.3	107.6	102.6	76.0	89.1	79.0	-	83.4	73.9	83.6
C.V.		5.9	4.2	4.6	4.6	7.1	4.5	8.9	9.6	11.5	7.0	4.8	9.3	6.4	8.2	8.5	-	9.4	6.2	-
Indice de verse (1 à 5)																				
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	1.0	2.0	1.3	1.3	1.0	2.3	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.7	1.0	-	1.0	1.7	1.3
	Aquilon	1.0	5.0	1.3	1.3	1.3	5.0	1.3	1.7	1.0	2.0	4.0	1.0	1.0	4.0	2.7	-	2.3	2.3	2.3
	Maple Glen	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.7	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.3	-	1.0	1.7	1.4
	Moyenne D1	1.0	3.0	1.2	1.2	1.1	3.0	1.1	1.2	1.0	1.3	2.7	1.0	1.0	2.6	1.7	-	1.4	1.9	1.6
2 ^{er} Date (D2)	OAC Vision	1.0	2.7	1.7	1.7	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.7	1.0	1.0	2.0	1.0	-	1.0	1.7	1.4
	Aquilon	1.0	5.0	1.3	1.3	2.0	4.3	1.0	2.7	1.3	2.0	4.3	3.3	1.0	4.7	3.0	-	2.7	1.7	2.6
	Maple Glen	1.0	3.3	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3	1.7	1.0	2.0	1.3	-	1.7	1.0	1.4
	Moyenne D2	1.0	3.7	1.3	1.3	1.3	2.4	1.0	1.6	1.1	1.3	3.1	2.0	1.0	2.9	1.8	-	1.8	1.4	1.8
3 ^{er} Date (D3)	OAC Vision	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	1.3	2.0	1.0	1.0	2.7	1.0	1.0	1.0	-	1.3	1.0	1.4
	Aquilon	1.0	4.3	1.3	1.3	1.0	4.0	2.7	4.7	3.5	2.0	4.3	2.3	1.0	2.0	2.3	-	2.0	1.0	2.6
	Maple Glen	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.5	1.0	1.3	2.3	1.0	1.3	1.0	-	1.0	1.0	1.3
	Moyenne D3	1.0	3.1	1.1	1.1	1.0	2.4	1.6	2.7	2.3	1.3	2.2	3.0	1.0	1.4	1.4	-	1.4	1.0	1.7
Moyenne D1-D2-D3		1.0	3.3	1.2	1.2	1.1	2.6	1.2	1.8	1.4	1.3	2.7	2.0	1.0	2.3	1.5	-	1.6	1.4	1.7
C.V.		0.0	12.4	35.2	35.2	33.5	13.9	23.7	22.8	27.1	25.0	18.4	21.3	0.0	22.4	32.7	-	45.4	18.8	-

Tableau 4. Sommaire des moyennes des variables mesurées sur l'effet de la date de semis et de la maturité des cultivars de soya (suite)

	Essai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Moyenne
Poids des 100 grains (g)																			
1 ^{er} Date (D1)	OAC Vision	18.0	18.7	17.5	21.8	19.3	19.2	23.7	22.2	22.5	22.0	20.0	17.4	22.9	19.7	20.4	17.7	22.6	20.3
	Aquilon	19.1	19.4	18.4	20.3	20.7	21.1	22.4	20.5	21.1	24.6	20.2	18.7	23.1	20.6	19.9	17.3	21.5	20.5
	Maple Glen	19.3	19.5	18.0	21.4	21.3	19.6	21.5	20.0	18.8	21.5	19.0	18.3	22.6	19.0	18.7	16.4	21.0	19.8
	Moyenne D1	18.8	19.2	18.0	21.2	19.9	20.1	22.5	20.9	20.8	22.7	19.7	18.1	22.9	19.8	19.7	17.0	21.7	20.2
2 ^{er} Date (D2)	OAC Vision	17.4	17.4	17.5	20.8	18.9	18.0	21.5	23.0	20.5	20.1	19.6	17.3	20.3	18.1	18.7	16.5	20.2	19.2
	Aquilon	18.2	17.9	17.7	20.9	20.5	17.9	22.1	21.7	19.7	22.4	18.0	18.0	21.7	18.7	18.6	16.5	19.7	19.4
	Maple Glen	17.8	18.7	18.0	20.9	20.3	17.9	19.9	21.8	17.8	21.3	16.9	17.0	22.6	16.3	18.3	16.1	19.0	18.9
	Moyenne D2	17.8	18.0	17.7	20.9	20.1	17.9	21.2	22.2	19.3	21.3	18.2	17.4	21.5	17.7	18.5	16.4	19.6	19.2
3 ^{er} Date (D3)	OAC Vision	17.7	17.5	18.4	19.2	17.9	16.9	19.9	18.1	20.8	20.1	16.4	16.3	17.0	15.6	18.0	15.4	17.0	17.8
	Aquilon	18.0	18.7	18.4	20.4	21.7	16.8	19.8	17.1	19.6	21.5	15.5	17.1	18.9	17.0	20.4	18.8	17.5	18.7
	Maple Glen	17.6	17.9	19.4	19.8	20.0	15.6	19.5	17.6	18.0	21.6	15.6	16.9	19.0	16.2	20.3	17.5	16.2	18.2
	Moyenne D3	17.8	18.1	18.8	19.8	20.1	16.4	19.7	17.7	19.5	21.1	15.8	16.8	18.3	16.2	19.6	17.2	16.9	18.2
Moyenne D1-D2-D3		18.1	18.4	18.1	20.6	20.0	18.1	21.1	20.5	19.9	21.7	17.8	17.4	20.9	17.6	19.3	16.9	19.4	19.2
C.V.		3.5	2.3	2.4	2.7	2.8	3.9	2.8	3.4	3.5	5.0	4.0	3.5	3.5	3.4	4.2	3.8	5.4	-

2003-03-10

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.

335 Chemin des Vingt-cinq Est
Saint-Bruno de Montarville (Québec)
Canada J3V 4P6

Tél. : 450 653-4413
Fax : 450 441-5694

www.cerom.qc.ca