

## ESSAIS DE SEMENCES BIOLOGIQUES DANS LES MARITIMES : BROCOLI

*Rapport de recherche final E2008-32*

### CONTEXTE

Avec un secteur des semences biologiques en croissance rapide, chaque année, de nouveaux cultivars sont proposés au secteur maraîcher. Les agriculteurs biologiques certifiés sont tenus d'utiliser des semences d'origine biologique (si elles sont disponibles) pour les légumes qu'ils cultivent. Toutefois, pour un grand nombre de cultivars appréciés des producteurs maraîchers et des exploitations agricoles commerciales des Maritimes, on ne dispose pas de semences *bio*. En collaboration avec certains agriculteurs biologiques des Maritimes, le Centre d'agriculture biologique du Canada a mené en 2006 un programme de recherche visant à examiner l'état actuel des semences *bio* des cultures légumières.

récente afin de déterminer les meilleurs d'entre eux disponibles à l'heure actuelle en vue de la production biologique.



**Broccoli Belstar, un nouvel hybride de production biologique**

**Tableau 1 : Cultivars de brocoli biologiques et conventionnels testés dans le cadre des présents essais**

Cultivar	Caractéristiques
<i>Semences conventionnelles non biologiques</i>	
Early Dividend <sup>1</sup>	Précoce F1 (45 j du repiquage)
Arcadia <sup>1</sup>	Tardif F1 (69 j du repiquage)
<i>Semences d'origine biologique</i>	
Belstar <sup>1</sup>	Mi-saison F1 (66 j du repiquage)
Calabrese sprouting <sup>2</sup>	Mi-saison OP (~60 j du repiquage)
De Cicco <sup>3</sup>	Précoce OP (48 j du repiquage)
Fiesta (2007 seul.) <sup>4</sup>	Mi-saison F1 (65 j du repiquage)
Goliath vert <sup>5</sup> (2006 seul.)	Mi-saison OP (58 j du repiquage)
Nutribud <sup>1</sup>	Mi-saison OP (55 j du repiquage)
Waltham 29 <sup>6</sup>	Tardif OP (~75 j du repiquage)

<sup>1</sup>Vesey's Seeds (Î.-P.-E.)

<sup>2</sup>Agrestal Organic Heritage Seeds (Ont.)

<sup>3</sup>Johnny's Selected Seeds (Maine)

<sup>4</sup>Bejo Seeds, inc. (USA)

<sup>5</sup>Stellar Seeds (C.-B.)

<sup>6</sup>William Dam Seeds (Ont.)

L'**objectif** de ce projet était d'évaluer les semences de brocoli issues de la production biologique de cultivars existants et d'origine

### COMMENT A-T-ON PROCÉDÉ?

L'essai des semences biologiques de brocoli a été mené dans trois fermes (une dans chaque province, c.-à-d. la N.-É., le N.-B. et l'Î.-P.-E.), et répété durant deux années consécutives. Tous les cultivars ont été testés pour deux périodes de plantation : l'été (repiquage à la mi-juin) et l'automne (repiquage à la mi-juillet). Nous avons planté, chaque année, six cultivars de brocoli issus de la production biologique à chaque ferme, de même que deux cultivars conventionnels aux fins de comparaison (Tableau 1). Deux de ces cultivars n'ont été testés que durant une seule année en raison de la disponibilité limitée de la semence (le Green Goliath en 2006) ou de l'introduction d'un nouveau cultivar (le Fiesta F1 en 2007).

Les semis de brocoli ont été préparés en mélange de culture biologique dans la serre du CANÉ. La plantation et la récolte des champs d'essai ont été effectuées par des techniciens du CABQ; l'entretien (préparation des planches, désherbage, lutte aux ravageurs) a été assuré par les agriculteurs de chacune des fermes visées par les essais. La fertilité du sol dépendait des conditions du champ d'essai; à l'un d'entre eux, une couche de compost avait été appliquée, alors qu'un autre producteur avait ajouté de la farine de crabe aux plantations.



Une pomme en forme de dôme (à gauche) comparée à une pomme en demi-dôme (à droite), les deux coupées à une longueur de 8 po.

Les cultivars ont été plantés dans un ordre aléatoire en lignes de 5 m de long, à raison de 20 plants par variété. La densité de semis a varié selon le champ d'essai de 2,4 (distance de 1,5 po. entre les semis dans une rangée x 3 po. entre chaque rangée) à 3,6 semis/m<sup>2</sup> (1 po. x 3 po. ou 1,5 po. X 2 po.) afin de refléter les pratiques maraîchères du cultivateur. La pression imposée par les ravageurs était faible, mais les cultivateurs ont pulvérisé du Dipel au besoin pour contrôler la piéride de la rave. À cause de contraintes de déplacement et de temps, nous n'avons pas pu procéder à la récolte des 20 pommes de chaque variété à leur pleine maturité, ni déterminer le rendement de valeur marchande de chacune.

On s'est plutôt rendu à chaque champ d'essai de deux à cinq reprises au moment de la récolte pour y cueillir 10 pommes à maturité de chaque cultivar à la main en coupant les troncs à une longueur de 8 po. Les pommes récoltées ont été choisies en fonction de leur maturité. On a déterminé le poids des pommes, la circonférence de la couronne et la grosseur du tronc. Un sous-

échantillon de cinq pommes par cultivar a servi à évaluer l'apparence sur une échelle de qualité en fonction de la taille des bouquets, de l'uniformité, de la couleur et de la forme de la pomme.

**Tableau 2 : Rendement et taille de la pomme des cultivars de brocoli pour deux périodes de plantation aux champs d'essai des Maritimes en 2006 et 2007**

	Rendement g m <sup>-2</sup>	Diamètre de la pomme g pomme <sup>-1</sup>
Fiesta F1	1 454 a	413 a
Belstar F1	1 318 a	381 a
Arcadia F1	1 304 a	376 a
Early Dividend F1	1 197 ab	329 ab
Green Goliath	1 010 abc	294 ab
Nutribud	891 bc	256 bc
Calabrese Sprouting	584 cd	169 cd
Decicco	522 d	151 d
Waltham 29	371 d	107 d
Récolte d'été	943	259 B
Récolte d'automne	980	291 A
<i>P période</i>	0,519	0,035
<i>P cultivar</i>	< 0,001	< 0,001

A-B; Les valeurs a à d dans une même colonne et suivies par la même lettre majuscule ou minuscule ne sont pas différentes, d'un point de vue statistique (Test de Tukey, P < 0,05)

L'analyse présentée ici combine les données recueillies au cours des deux années qu'a duré ce projet, portant sur trois champs d'essai (blocs) et les deux facteurs d'analyse : la période de plantation et le cultivar.

### CE QUE NOUS AVONS OBSERVÉ

Les résultats de la germination ont été bons pour tous les cultivars à chacune des années, soit de 88 à 95 % en 2006 et de 89 à 97 % en 2007.

En ce qui concerne la comparaison des plantations de brocoli à la mi-saison et en fin de saison, on a observé peu de différences importantes d'un point de vue statistique. Les pommes étaient plus lourdes (P = 0,035) dans le cas de la plantation tardive dans la saison que celle de mi-saison. Nous n'avons observé aucune interaction entre la période de plantation et le cultivar, ce qui veut dire que la plupart des cultivars obtiendraient un rendement semblable tout au long de la saison (les cultivars qui ont obtenu un meilleur rendement dans le cas de la plantation de mi-saison étaient également ceux qui ont obtenu le meilleur rendement dans le cas de la

plantation tardive). Bien qu'il existe des cultivars reconnus comme des cultivars qui offrent un meilleur rendement tôt dans la saison, nos essais avaient des dates de plantation rapprochées et une variabilité élevée d'un champ d'essai à l'autre. Si nous avons fait l'essai d'une plantation au début du printemps et comparé les résultats avec ceux d'une plantation tardive à l'automne, ces essais auraient peut-être montré des différences de rendement, selon le cultivar.

Les tableaux 2 à 5 présentent des sommaires de l'ensemble des données sur le rendement et la qualité. Les deux variétés hybrides conventionnelles testées ont affiché les meilleurs rendements, de même qu'une dimension et un diamètre de la pomme élevés. La variété Early Dividend a obtenu un rendement satisfaisant et de grosses pommes d'un diamètre de 12,8 cm. Les pommes avaient des bouquets passablement serrés et réguliers et étaient d'une couleur vert moyen et une forme en demi-dôme, plus plat que ceux de la plupart des autres cultivars testés. La variété Arcadia a connu un rendement élevé, avec des grosses pommes de 13,4 cm de diamètre et un tronc plus épais. Les pommes étaient en forme de dôme, ce qui est préférable pour la production automnale, car l'écoulement de l'eau réduit les risques de pourriture causés par l'accumulation d'eau dans la pomme. Les pommes sont petites, les bouquets réguliers et on a jugé qu'ils avaient la couleur bleu-vert la plus foncée parmi tous les cultivars.

Comparativement à ces cultivars courants issus de la production conventionnelle, les cultivars biologiques Belstar F1 et Fiesta F1 semblaient tous deux être des solutions de rechange prometteuses.

Les deux cultivars ont produit un rendement et une dimension de la pomme semblables à ceux de la variété Arcadia d'un point de vue statistique. Belstar est un hybride biologique de brocoli qui a obtenu un rendement élevé et qui était caractérisé par un bouquet régulier très serré et une pomme en forme de dôme. Sa couleur est d'un bleu-vert et son tronc est très épais. La semence du cultivar Fiesta (évaluée seulement en 2007) n'est pas encore disponible sur le marché au Canada en version *bio*. Ce cultivar a obtenu un rendement très élevé et possédait un tronc épais, une pomme en forme de dôme et de petits bouquets réguliers et sa couleur a été classée comme étant légèrement plus pâle que celle des variétés Belstar ou Arcadia. On a observé, dans les champs d'essai, que ce cultivar avait un tronc court, bien que la récolte à une longueur de 8 po. n'était pas un problème. Le grand diamètre du tronc contribue au poids élevé de la pomme et aux rendements observés. Un gros tronc était

prévu, puisque le cultivar Belstar est mis au point comme une variété décollée vendue après avoir coupé le tronc.

**Tableau 3 : Diamètres de la pomme et du tronc des cultivars de brocoli dans les champs d'essai des Maritimes observés en 2006-2007**

	Diamètre de la pomme cm	Diamètre du tronc cm
<i>Arcadia F1</i>	13,4 a	3,9 bc
<i>Early Dividend F1</i>	12,8 a	3,7 bcd
Belstar F1	12,0 a	4,2 ab
Fiesta F1	11,8 a	4,4 a
Nutribud	11,7 a	3,6 cd
Green Goliath	11,6 ab	3,4 d
Calabrese Sprouting	9,2 bc	2,9 e
Decicco	8,6 cd	2,8 e
Waltham 29	6,9 d	2,7 e
<i>P période</i>	0,447	0,398
<i>P cultivar</i>	< 0,001	< 0,001

Les valeurs a à e dans une même colonne et suivies par la même lettre ne sont pas différentes, d'un point de vue statistique (Test de Tukey,  $P < 0,05$ )



**Démonstration des différences de la dimension et de l'uniformité des bouquets des cultivars Early Dividend (à gauche) et Nutribud (à droite)**

Cependant, on a observé pour les deux variétés conventionnelles un plus grand diamètre de la pomme que les variétés biologiques, ce qui représente un attribut qui peut être plus souhaitable pour les producteurs qu'un rendement plus élevé.

Les cultivars à pollinisation libre Nutribud et Green Goliath se sont relativement bien comportés. La variété Green Goliath a produit un rendement élevé et des pommes de grande dimension semblables

aux variétés hybrides, mais elles semblaient moins uniformes en termes de dimension et de maturité. Les pommes étaient d'un vert moyen, étaient en forme de demi-dôme, et présentaient un peu de pourriture à l'automne. Nutribud est un cultivar à pollinisation libre mis au point pour sa valeur nutritive et il a présenté des niveaux élevés de glutamines libres. Il a produit un rendement moyen de pommes plus petites, avec un bouquet légèrement plus gros et des troncs plus maigres. C'était un producteur précoce et fiable, autant à l'été qu'à l'automne.

Les autres cultivars testés (Calabrese Green Sprouting, Decicco et Waltham 29) étaient des variétés de brocoli asperge à pollinisation libre. Ils ont globalement donné des rendements plus faibles et des pommes plus petites que les autres. Les bouquets étaient plus gros et la maturité moins homogène, mais ils ont produit des troncs secondaires en abondance. Ils pourraient s'avérer de bons choix pour les producteurs qui préfèrent des pommes plus petites pour la vente en bottes ou la récolte de troncs secondaires, ou qui recherchent une variété traditionnelle pour leur marché. De ces trois cultivars, la variété Calabrese Green Sprouting a donné le meilleur rendement et les plus grands diamètre et taille de pommes, bien qu'elle ait obtenu le pire résultat en termes d'uniformité du bouquet.

**Tableau 4 : Évaluations de la forme et de la couleur de la pomme des cultivars de brocoli observés dans les champs d'essai des Maritimes en 2006-2007**

	Forme de la pomme <sup>Z</sup>	Couleur <sup>Y</sup>
Belstar F1	4,1 a	3.3 ab
Fiesta F1	3,7 ab	3.1 ab
<i>Arcadia F1</i>	3,7 ab	3.8 a
Nutribud	3,1 bc	2.8 b
Calabrese	2,9 bc	3.0 b
Decicco	2,8 bc	3.0 b
Green Goliath	2,7 bc	2.9 b
Waltham 29	2,5 c	2.9 b
<i>Early Dividend F1</i>	2,5 c	3.2 ab
<i>P période</i>	0,121	0,214
<i>P cultivar</i>	< 0,001	0,004

Les valeurs a à c dans une même colonne et suivies par la même lettre ne sont pas différentes, d'un point de vue statistique (Test de Tukey,  $P < 0,05$ )

<sup>Z</sup>1 – pomme plate, 5 – pomme en forme de dôme

<sup>Y</sup>1 – vert pâle, 5 – vert-bleu foncé

**Tableau 5 : Évaluations de la taille et de l'uniformité du bouquet des cultivars de brocoli observés dans les champs d'essai des Maritimes en 2006-2007**

	Taille du bouquet <sup>Z</sup>	Uniformité du bouquet <sup>Y</sup>
Belstar F1	1,9 a	2,1 a
Fiesta F1	2,3 ab	2,5 ab
<i>Arcadia F1</i>	2,3 ab	2,2 a
Green Goliath	2,4 ab	2,9 abc
<i>Early Dividend F1</i>	2,6 b	2,6 ab
Calabrese	3,4 c	3,5 c
Decicco	3,4 c	3,1 bc
Nutribud	3,4 c	3,1 bc
Waltham 29	3,4 c	2,8 abc
<i>P période</i>	0,596	0,596
<i>P cultivar</i>	< 0,001	< 0,001

Les valeurs a à c dans une même colonne et suivies par la même lettre ne sont pas différentes, d'un point de vue statistique (Test de Tukey,  $P < 0,05$ )

<sup>Z</sup>1 – plus petits bouquets, 5 – plus gros bouquets

<sup>Y</sup>1 – plus uniforme, 5 – moins uniforme



Coupe transversale du cultivar de brocoli hybride biologique Fiesta

## AUTEUR(E)S

Roxanne Beavers et Andy Hammermeister (CABC)

---

## RÉSULTAT ESSENTIEL

---

Deux cultivars hybrides de brocoli, Fiesta et Belstar, disponibles en tant que semences biologiques, ont eu des attributs semblables en termes de rendement et de qualité à ceux des variétés conventionnelles testées, bien qu'ils aient présenté un diamètre de la pomme légèrement plus petit et un tronc plus épais. On a également observé de bons rendements avec deux variétés à pollinisation libre, Green Goliath et Nutribud. On encourage les agriculteurs des Maritimes à faire l'essai de ces cultivars biologiques à leurs propres fermes.

---

## FINANCEMENT

---

Ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse,  
Programme de développement technologique;  
Ministère de l'Agriculture et de l'Aquaculture du  
Nouveau-Brunswick;  
Ministère de l'Agriculture de l'Île-du-Prince-Édouard;  
Programme Objectif carrière d'AAC.

---

## REMERCIEMENTS

---

Merci :

- Aux fermiers participants : Susan Linkletter (Diddle Squash Farm, N.-B.), Marcus Casson (Ferme familiale Casson, N.-É.) et Gerald Reichheld (Rural Roots Farm, Î.-P.-E.);
- À Vesey's Seeds (Î.-P.-E.), William Dam Seeds (Ont.), Johnny's Select Seeds (Maine) et Bejo Seeds inc. (USA) pour leurs généreuses contributions en semences et leur appui au projet;
- À Norbert Kungl (Selwood Green) pour le mélange terreux et Krista Cox (CANE) pour l'entretien des plants repiqués;
- À Norman Goodyear (CANE), Claude Berthéléme (MAANB), Susan MacKinnon (PEIDA) et Av Singh (Arapoint) pour leur aide au projet;
- Aux techniciens du CABQ, particulièrement Mark Bernard (Î.-P.-E.) et Serge LaRoche (N.-B.)

La production de ce bulletin a été financée par :



Agriculture and  
Agri-Food Canada

Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

---

### *Pour obtenir des renseignements supplémentaires :*

Consultez [oacc.info](http://oacc.info) ou communiquez avec nous aux coordonnées suivantes :  
C. P. 550, Truro (Nouvelle-Écosse)  
B2N 5E3  
Téléphone : 902-893-7256  
Télécopieur : 902-896-7095  
Adresse électronique : [oacc@nsac.ca](mailto:oacc@nsac.ca)

