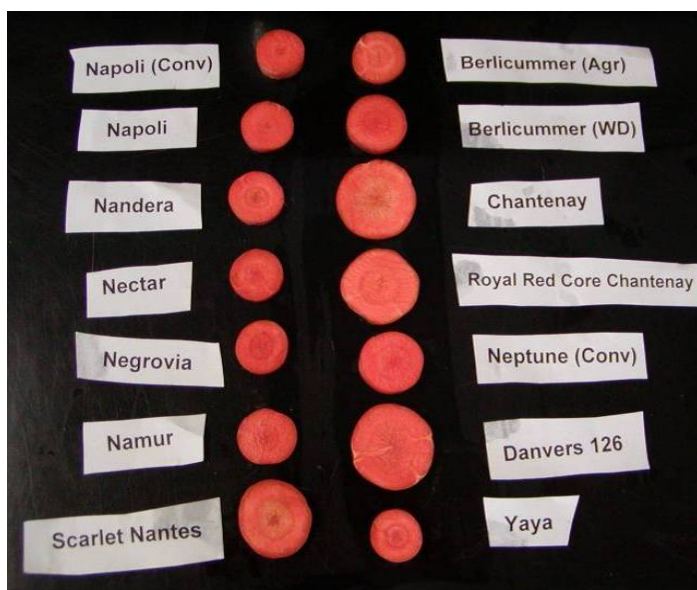


## ESSAIS DE SEMENCES BIOLOGIQUES DANS LES MARITIMES : CAROTTES

Rapport de recherche final E2008-31

### CONTEXTE

Les agriculteurs biologiques certifiés sont tenus d'utiliser des semences d'origine biologique (si elles sont disponibles) pour les légumes qu'ils cultivent. Avec un secteur des semences biologiques en croissance rapide, chaque année, de nouveaux cultivars sont proposés au secteur maraîcher. 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 des Maritimes, le Centre d'agriculture biologique du Canada a mené en 2006 et 2007 un programme de recherche visant à examiner l'état actuel de la semence biologique des cultures légumières. Comme le goût est un facteur important pour que les consommateurs choisissent les aliments *bio*, on a mené un test de dégustation de carottes crues.



L'**objectif** de ce projet était d'évaluer les semences de carotte issues de la production biologique de cultivars existants et d'origine récente afin de déterminer les meilleurs d'entre eux disponibles à l'heure actuelle en vue de la production biologique.

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

Cultivar	Caractéristiques
<i>Semences d'origine biologique</i>	
Napoli OG <sup>1</sup>	F1 (55 j), type Nantes, en frais
Yaya <sup>2</sup>	F1 (56 j), type Nantes, en frais
Chantenay <sup>1</sup>	OP (65 j), type Chantenay, polyvalent
Nandera <sup>3</sup>	F1 (65 j), type Nantes, en frais – 2007
Negovia <sup>2</sup>	F1 (70 j), type Nantes, polyvalent - 2007
Chantenay royal à cœur rouge <sup>4</sup>	OP (70 j), type Chantenay, polyvalent
Danvers 126 <sup>4</sup>	OP (70 j), conservation
Nantes écarlate <sup>1</sup>	OP (70 j), type Nantes, polyvalent
Namur <sup>3</sup>	F1 (70 j), type Nantes, polyvalent - 2007
Nectar <sup>3</sup>	F1 (75 j), type Nantes, conservation – 2007
Berlicummer 1 <sup>5</sup>	OP (75 j), Nantes améliorée, conservation
Berlicummer 2 <sup>4</sup>	OP (75 j), Nantes améliorée, conservation
Dragon <sup>6</sup>	OP (75 j), chair rouge-violet - 2006
<i>Semences conventionnelles</i>	
<i>Napoli</i> <sup>1</sup>	F1 (55 j), type Nantes, en frais
<i>Neptune</i> <sup>1</sup>	F1 (65 j), imperator, conservation

**Les cultivars de carotte ont été cultivés à partir de semences biologiques et comparés aux semences conventionnelles**

Origine de la semence : <sup>1</sup>Vesey's Seeds (I.-P.-E.), <sup>2</sup>Johnny's Selected Seeds (Maine), <sup>3</sup>Bejo Seeds Inc. (USA), <sup>4</sup>Agrestal Organic Heritage Seeds (Ont.), <sup>5</sup>William Dam Seeds (Ont.), <sup>6</sup>Stellar Seeds (C.-B.)

### COMMENT A-T-ON PROCÉDÉ?

L'essai de semences de carotte biologiques a été mené dans quatre fermes en 2006, cinq fermes en 2007 et au Brookside Organic Research Site à Truro en Nouvelle-Écosse en 2006 et 2007. Les cultivars testés couvraient un vaste éventail de maturités et d'utilisations (en frais, usage polyvalent et conservation) et ont été obtenus auprès de cinq fournisseurs de semences commerciales et d'un sélectionneur de semences. Nous avons ensemencé deux cultivars conventionnels aux fins de

comparaison avec les cultivars biologiques, soit les variétés Napoli et Neptune, qui nous ont été données par Vesey's Seeds. Ces cultivars sont populaires dans les Maritimes dans les usages en frais et de conservation, respectivement. Le cultivar de semence Yaya était disponible en version *bio* en 2007 et il a donc été analysé avec les cultivars biologiques.

Les nouveaux cultivars biologiques hybrides Nectar, Nandera et Namur (Bejo) et Negovia (Johnny's) ont été analysés en 2007 uniquement. Les carottes ont été ensemencées en juin au moyen d'un épandeur Earthway muni de la plaquette légère pour carottes, de manière à représenter les méthodes de culture maraîchère et à distribuer le petit volume de semences pour chacun des cultivars. L'un des défis que présentait cette méthode était que l'on n'était pas en mesure de calibrer l'épandeur lorsque la grosseur des semences variait. Par conséquent, des différences ont été observées en termes de densité des plants au moment de l'émergence relativement aux différences intentionnelles dans la densité des semis. L'ensemencement et la récolte des champs d'essai ont été effectués par des techniciens du CAB; l'entretien (préparation des planches, désherbage) a été assuré par les agriculteurs de chacune des fermes visées par les essais.

Les cultivars de carottes ont été plantés dans un ordre aléatoire en lignes de 10 m de long en plaçant un rang de garde d'un côté ou de l'autre du semis. L'espacement entre les rangées variait d'un champ d'essai à l'autre afin de refléter la pratique du cultivateur; dans la plupart des champs, la distance variait entre 50 et 60 cm. À la cueillette, deux sections de rangée d'un mètre pour chacun des cultivars ont été cultivées à la main. Les champs ont été vérifiés deux fois (à trois semaines d'intervalle) afin de prélever des échantillons du rendement des cultivars précoces et à maturation tardive. Les carottes ont été catégorisées selon la norme du marché Canada n° 1. Toutes les carottes qui présentaient des dommages causés par les insectes, des fissures, des maladies ou un diamètre inférieur à trois quarts de pouce ou une longueur inférieure à 4,5 po. (4 po. pour le type Chantenay) ont été considérées comme des déchets de triage. Les rendements total et commercialisable ont été déterminés pour chacun des cultivars. La longueur moyenne a été déterminée à partir d'un échantillon aléatoire de carottes. On a jugé l'uniformité de la couleur et de la forme sur une échelle de 1 à 10. Le poids moyen des carottes était calculé en divisant le rendement total par le nombre de carottes cultivées. L'analyse de la variance a été effectuée avec SAS en employant la procédure mixte, l'année et le champ d'essai agissant à titre de blocs; on a utilisé des moyennes des moindres carrés pour la

comparaison des moyennes. La conception était déséquilibrée et il y a eu certains cultivars différents qui ont été testés les deux années (indiqués dans le Tableau 1).

Pour ce qui est du test de dégustation, des sondages indiquant le classement des préférences de goût des carottes ont été effectués dans quatre marchés de producteurs (deux à chaque année). Chaque carotte a été goûtée par 10 personnes dans chacun des marchés. Les données sur les carottes ont été mises en commun pour l'ensemble des essais et analysées au moyen d'analyses de la variance non paramétriques et de tests de comparaison, à l'exception des carottes cultivées durant une seule saison.

---

## RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

---

**Émergence** : L'émergence variable a été une conséquence imprévue de l'utilisation d'un petit semoir poussé Earthway et de semences de cultivars de carottes de formats divers. La germination (testée en laboratoire pour 2007) était en moyenne de 85 % pour l'ensemble des cultivars; les cultivars Nantes écarlate et Danvers 126 avaient des taux de germination plus bas (inférieurs à 80 %). La dimension de la semence (mesurée en poids de mille grains) des différents cultivars variait entre 0,83 g et 1,86 g, les semences des cultivars hybrides étant, en général, plus lourdes (Tableau 2).

La densité de semis recommandée pour les carottes dépend de l'espacement entre les rangées et du cultivar : les carottes destinées à la transformation peuvent être semées dans une densité variant de 15 à 20 semences par tranche de 30 cm de rangée, alors que les carottes fraîches peuvent être ensemencées dans le double de cette densité. Lorsque la densité de semis du semoir Earthway a été testée, la densité moyenne pour l'ensemble des cultivars (ajustée pour la germination) était de 37 semences par tranche de 30 cm de rangée (124 semences par mètre de rangée). Cependant, la densité de la récolte au moment de l'émergence et la récolte elle-même ont été de beaucoup inférieures à celles que l'on souhaitait obtenir. Les densités de peuplement variaient entre 16 et 30 plants par mètre de rangée<sup>-1</sup> au moment de l'émergence et entre 16 et 31 plants par mètre de rangée<sup>-1</sup> au moment de la récolte.

**Tableau 2 : Poids de mille grains (PMG), émergence et densité des semis des cultivars de carotte cultivés en 2006 et 2007**

	PMG g	Émergence Plants par m rangée <sup>-1</sup>	Densité à la récolte plants par m rangée <sup>-1</sup>
Nantes écarlate	1,35	29,8 a	31,1 a
Berlicummer 2	0,83	26,9 ab	29,0 ab
Yaya	1,73	24,1 abc	28,2 abc
Nandera	1,40	19,5 cd	25,2 abcd
Chantenay	1,40	22,3 bcd	24,7 abcd
Napoli OG	1,46	21,8 bcd	24,1 bcde
Danvers 126	1,63	23,1 bc	23,2 bcde
<i>Neptune (conv.)</i>	1,71	21,4 bcd	21,7 cde
<i>Napoli (conv.)</i>	1,50	20,7 cd	21,4 de
Dragon	-	26,1 abc	20,5 de
Berlicummer 1	1,12	24,1 abc	19,2 de
Negrovia	1,86	19,9 cd	18,9 de
Chantenay royal à cœur rouge	1,47	21,5 bcd	18,9 de
Nectar	1,74	15,9 d	18,6 de
Namur	1,51	18,7 cd	16,4 e
P cultivar		<b>0,029</b>	<b>0,001</b>

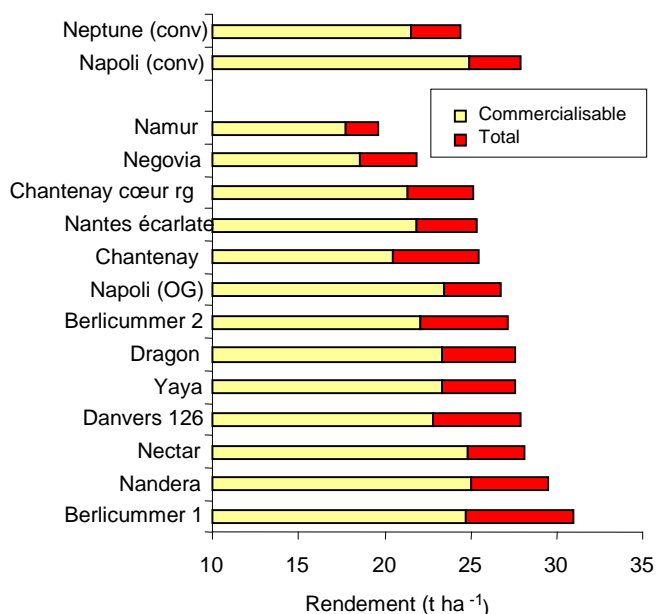
Les valeurs a à e dans une même colonne et suivies par la même lettre ne sont pas différentes, d'un point de vue statistique (moyennes des moindres carrés,  $P < 0,05$ ).

La densité des carottes était considérablement différente d'un cultivar à l'autre au moment de l'émergence et de la récolte (Tableau 2). Les peuplements des récoltes des semences produites de manière conventionnelle n'étaient pas supérieurs à ceux des semences biologiques. Les faibles germination et émergence pourraient être imputables au dépôt par le semoir poussé d'une quantité moindre de semences que celle qui avait été prévue, à un mauvais contact semence-sol, à des conditions environnementales (température, humidité, encroûtement du sol, etc.) ou à une combinaison de ces facteurs. Porter une attention particulière à des conditions de couches de semences suffisantes au moment de la plantation peut aider à produire un meilleur peuplement à la récolte. Les cultivateurs qui ont un plus grand volume de carottes pourraient être mieux servis en investissant dans un épandeur de précision qui peut être calibré pour s'ajuster à des dimensions de semences variables.



**Les carottes récoltées ont été catégorisées, pesées et mesurées et leur couleur et uniformité ont été évaluées**

**Rendement :** La plupart des cultivars d'origine biologique ont produit des carottes ayant un rendement comparable aux cultivars standard conventionnels Napoli et Neptune, ce qui indique que les cultivateurs biologiques ont effectivement quelques cultivars intéressants de disponibles en ce moment à partir de semences biologiques. La différence n'était pas importante dans le rendement total ou commercialisable (le total moins les carottes trop petites ou endommagées) des cultivars de carotte examinés (Figure 1). En ce qui concerne le rendement commercialisable, les cultivars Nectar et Nandera (testés en 2007 seulement) ont produit le rendement le plus élevé. Les rendements des carottes étaient plus bas que prévu; le rendement moyen était de  $26,1 \text{ t ha}^{-1}$  et le rendement commercialisable moyen était de  $22 \text{ t ha}^{-1}$ .



**Figure 1 : Rendement total et commercialisable des carottes cultivées à partir de semences conventionnelles et biologiques**

Dans l'ensemble, le rendement était plus élevé en 2007 (29 t ha<sup>-1</sup>) qu'en 2006 (23 t ha<sup>-1</sup>). Après leur classification, environ 85 % des carottes étaient commercialisables. Il y avait de grands écarts d'un cultivar et d'un champ d'essai à l'autre, ce qui peut camoufler les différences en matière de rendement.

La longueur de la racine, la dimension et la couleur extérieure (de pâle à vive) des variétés de carotte ont également été évaluées. La couleur est en grande partie un facteur du cultivar de carotte et peut influencer sur les préférences du producteur et du consommateur, alors que la grosseur et la longueur de la racine sont toutes les deux influencées par la génétique et la gestion (densité de semis, le type de sol, etc.). La variété de carotte Dragon, un cultivar caractérisé par la couleur rouge-violet de la chair de la carotte, a obtenu le pointage de la carotte la plus foncée, mais elle était semblable, d'un point de vue statistique, aux cinq autres cultivars (Tableau 3). Le cultivar Neptune, qui est de type *imperator*, a produit la carotte la plus longue, alors que les deux cultivars produisant les carottes les plus courtes étaient ceux de type Chantenay. Il n'y avait aucune différence importante quant à la dimension de la racine, bien que la carotte la plus petite (Nantes écarlate, 41 g) ait été ensemencée à la densité la plus élevée. Cela laisse entendre que la récolte de carottes peut également compenser de faibles densités au moment de l'émergence en ayant des racines de dimension accrue.

**Tableau 3 : Longueur moyenne de la racine, évaluation de la couleur et de l'uniformité pour les cultivars de carotte cultivés en 2006 et 2007**

	Couleur <sup>z</sup> évaluation	Longueur de la racine cm	Dimension de la racine* g racines <sup>-1</sup>
<i>Neptune (conv.)</i>	7 bcd	19 a	58
Nandera	7,8 ab	17 ab	62
Napoli (OG)	6,9 bcd	17 bc	59
Berlicummer 1	6,2 d	16 bc	64
<i>Napoli (conv)</i>	7,1 abcd	16 bcd	70
Namur	7,6 abc	16 bcde	65
Negovia	7,8 ab	16 cde	63
Dragon	8,6 a	15 cdef	66
Nectar	6,4 bcd	15 def	77
Danvers 126	6,5 bcd	15 ef	68
Nantes écarlate	4,8 e	15 ef	41
Yaya	7,1 abcd	14 ef	49
Berlicummer 2	6,2 d	14 f	51
Chantenay	6,4 cd	12 g	50
Chantenay royal à cœur rouge	7,1 abcd	12 g	67
P cultivar	< 0,001	< 0,001	0,096

Les valeurs a à g dans une même colonne et suivies par la même lettre ne sont pas différentes, d'un point de vue statistique (moyennes des moindres carrés, P < 0,05).

<sup>z</sup> Couleur extérieure de la carotte; 1 = orange pâle 9 = orange-rouge vif

\*Moyennes rétrotransformées signalées



**Un participant au test de préférence des cultivars de 2007 à Charlottetown à l'Î.-P.-E. (S. MacKinnon)**

**Tests de préférence** : Pour déterminer quels cultivars ont produit des carottes en frais que les consommateurs aimeraient, des tests de préférence des consommateurs ont été menés dans des marchés de producteurs. Les résultats de l'ensemble des essais sont présentés ci-dessous (Tableau 4). Plusieurs variétés de carotte ont obtenu des pointages passablement rapprochés dans les résultats des tests de préférence. Le nouveau cultivar Yaya, qui était disponible comme semence biologique en 2007, s'est régulièrement classé premier dans les tests déterminant la carotte ayant le meilleur goût. Les pointages les plus bas pour certains des cultivars de conservation (Berlicummer, Danvers 126) peuvent être imputables à l'immaturité des récoltes précoces avant le temps froid, ce qui peut dulcifier le goût des carottes de conservation.

**Tableau 4 : Résultats du test de préférence des carottes pour 2006-2007**

	Rang moyen
Yaya	8 a
Chantenay	7 b
Napoli OG	7 b
Nantes écarlate	7 bc
Chantenay royal à cœur rouge	7 bc
Berlicummer 1	7 bc
<i>Napoli (conv)</i>	7 bc
<i>Neptune (conv)</i>	7 bc
Berlicummer 2	6 c
Danvers 126	6 c

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

## AUTEUR(E)S

Roxanne Beavers et Andy Hammermeister (CABC)

## RÉSULTAT ESSENTIEL...

Les cultivars de carotte biologiques testés dans les fermes des Maritimes ont produit des rendements semblables à ceux des cultivars conventionnels populaires. Le cultivar biologique hybride Yaya a été choisi comme étant la carotte favorite à la suite des tests de préférence des consommateurs.

L'implantation de carottes et la densité des peuplements étaient plus basses que prévu; les cultivateurs devraient porter une attention particulière aux conditions des couches de semences au moment de la plantation.

## REMERCIEMENTS

Merci :

- Aux fermiers participants : Susan Linkletter (Diddle Squash Farm, N.-B.), Marcus Casson (Ferme familiale Casson, N.-É.), Gerald Reichheld (Rural Roots Farm, Î.-P.-E.), Gilles Martin (Les Jardins de la Prairie, N.-B.), Joyce Kelly (Nature's Bounty, Î.-P.-E.) et Nancy Roberts (Four Seasons Farm, N.-É.);
- 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 dans le projet;
- À l'ACORN, l'Alliance agricole du N.-B. et le ministère de l'Agriculture de l'Î.-P.-E. pour leurs dons en vue des tests de dégustation;
- À Norman Goodyear (CANE), Claude Berthéléme (MAANB), Susan MacKinnon (PEIDA) et Av Singh (Agrapoint) pour leur aide au projet;
- Aux techniciens du CABC, particulièrement Mark Bernard, Serge LaRoche, Jody Nelson et Joanna MacKenzie.

## 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.

La production de ce bulletin a été financée par :



## Pour obtenir des renseignements supplémentaires :

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

