



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec

Réseau d'essai de cultivars et de porte-greffes de pommiers

Rapport final du niveau d'introduction

Essais de porte-greffes 2000-2009



Fédération des producteurs
de pommes du Québec
Affiliée à l'UPA



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 

Projet réalisé grâce à une contribution financière
du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation (MAPAQ)

Avertissement

Toute reproduction, édition, impression, traduction ou adaptation de ce document, par quelque procédé que ce soit, incluant la photocopie et la numérisation, est interdite sans l'autorisation écrite préalable du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.

Pour information et commentaires :

Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec
Édifice Delta 1
2875, boulevard Laurier, 9^e étage
Québec (Québec) G1V 2M2

Téléphone : 418 523-5411
Télécopieur : 418 644-5944
Courriel : client@craaq.qc.ca

© Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2010

Publication WE 011

LES TEXTES CONTENUS DANS CE DOCUMENT ONT ÉTÉ REPRODUITS TELS QUE SOUMIS PAR LES RESPONSABLES

Réseau d'essai de cultivars et de porte-greffes de pommiers

Rapport final du niveau d'introduction Essai de porte-greffes 2000-2009

Monique Audette, agr.

Sylvie Ditcham, d.t.a.

Centre de recherche et de développement en horticulture de Saint-Jean-sur-Richelieu
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Marie-Pierre Lamy, M.Sc., agr.

Centre de recherches en horticulture de l'Université Laval

Table des matières	Page
Introduction	3
Matériel et méthode	3
Description des porte-greffes à l'essai	4
La croissance végétative	5
Les signes de gel	8
L'indice d'aoûtement	8
L'indice de drageonnement.....	13
L'indice de production de faux-broussins.....	13
La production cumulée et le coefficient de productivité	18
Le poids des fruits	22
Annexe 1. Températures hivernales.....	29
Annexe 2. Lexique	31
Références	32

Remerciements

Nos remerciements aux employés de la Ferme expérimentale de Frelighsburg.

Introduction

Ce projet a été réalisé dans le cadre du Réseau d'essai de cultivars et de porte-greffes de pommiers du Québec (RECUPOM), niveau d'introduction. Les parcelles expérimentales sont situées sur la Ferme expérimentale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Frelighsburg. La ferme expérimentale de Frelighsburg est localisée au sud du Québec (72,50⁰ O, 45,3⁰ N) à 1 kilomètre de la frontière nord-ouest du Vermont aux États-Unis. La topographie est vallonnée, le sol est franc et sableux dérivé de matériaux schisteux avec de nombreuses pierres et de gros cailloux. L'altitude est de 205 mètres. La température hivernale minimale moyenne (moyenne des températures minimales du 1^{er} janvier au 31 mars) à Frelighsburg de 2001 à 2008 a été de -24⁰C. La température hivernale la plus basse, de -35⁰C, a été enregistrée le 15 janvier 2004.

Matériel et méthode

Ce rapport contient les résultats d'un essai de douze porte-greffes planté en 2000 et évalué pendant huit années de avril 2000 à novembre 2008.

La parcelle d'essai consiste en un verger de 0,25 hectares orienté nord-sud. Les distances de plantations pour les porte-greffes nains sont de 4,5 mètres par 2 mètres et pour les semi-nains de 5,0 mètres par 3,0 mètres. Les porte-greffes à l'essai sont greffés avec les cultivars McIntosh Summerland et Spartan, repliqués 5 fois pour chaque cultivar et plantés selon un plan à blocs aléatoires complets.

Les parcelles d'essai ont été fertilisées annuellement selon les recommandations de la *Grille de référence en fertilisation, 2^e édition*, CPVQ, 1996 et du *Guide de référence en fertilisation du CRAAQ, 1^{re} édition*, 2003. Les arbres ont été protégés des ravageurs selon les recommandations du *Guide de gestion intégrée des ennemis du pommier du CRAAQ*, 2001. Les arbres ont été éclaircis manuellement chaque année au stade du fruit de 14-16 mm. L'objectif de l'éclaircissage manuel était d'atteindre une charge de 4 fruits ou moins par cm² de branche fructifères. Ils ont été irrigués au goutte à goutte au besoin, selon les indications de tensiomètres de type Irrrometer, dès la plantation. Les arbres ont été conduits selon le système de l'axe vertical.

Les données reliées à l'arbre, tels les indices de gel, d'aoûtement, de drageonnement, de broussins, de floraison et la circonférence du tronc sont prises chaque année (voir le lexique pour une définition des indices) sur les cinq arbres de chaque traitement.

Chaque année, les fruits sont récoltés à maturité et la production de chaque arbre est pesée en verger à l'aide d'une balance électronique. Le poids de dix fruits cueillis au hasard pour chaque arbre est enregistré. Dix fruits par traitement, choisis de façon aléatoire, sont utilisés pour mesurer l'indice de maturité, de pression et de sucre en laboratoire (voir le lexique). Une évaluation sensorielle du fruit (apparence, goût) est faite à chaque récolte et enregistrée sur une fiche.

Les données quantitatives, telles le facteur de croissance, la production annuelle, la production cumulée, le coefficient de productivité sont mesurées et calculées et une analyse de variance est effectuée.

Les données sont analysées à l'aide de la procédure mixed du logiciel SAS/STAT, version 8.2 (Copyright 2001 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Les différences entre les moyennes ont été déterminées par comparaisons multiples générées par l'instruction Lsmmeans de SAS à une probabilité de 0.05.

Description des porte-greffes à l'essai

Les porte-greffes à l'essai sont les suivants : V.7, G.30, G.16, M.9 Nic 8, M.9 Nic 19, M.9 Nic 29, Supporter 4, M.9 Pajam 1, M.9 Pajam 2, M.26 NAKB, York9, M.26 EMLA.

Tous les porte-greffes sont évalués avec McIntosh Summerland et Spartan en tête, sauf le M.9 Nic 8 qui est évalué avec le McIntosh Summerland seulement.

V.7 : Provient de la série des porte-greffes de Vineland, une série de sept porte-greffes, issus de croisements entre le pommier Kerr et le M.9, sélectionnés par Dr. Aleck Hutchinson en 1958 à la station de recherches de Vineland en Ontario. Le V.7 est de vigueur semblable au M.7 et est rapporté comme étant résistant au feu bactérien. N'est pas disponible sur le marché actuellement.

G.30 : Provient de la série des porte-greffes du Geneva Breeding Program, de l'université de Cornell dans l'état de New-York. Issu d'un croisement entre le Robusta 5 et le M.9, sélectionné en 1974 par le Dr. Jim Cummins. Le G.30 est de vigueur semblable au M.7 et est très résistant au feu bactérien. Disponible mais difficile à obtenir sur le marché actuellement.

G.16 : Provient de la série des porte-greffes du Geneva Breeding Program, de l'université Cornell dans l'état de New-York. Issu d'un croisement entre le Ottawa 3 et le *Malus floribunda*, sélectionné en 1981 par le Dr. Jim Cummins. Le G.16 est de vigueur M.9 et est très résistant au feu bactérien. Il est toutefois hautement sensible aux virus et seulement du matériel certifié exempt de virus doit y être greffé. Disponible mais difficile à obtenir sur le marché actuellement.

M.9 Nic 8, Nic19, Nic 29 : Proviennent d'une série de clones de M.9 sélectionnés par la pépinière Nicolai en Belgique. Leur vigueur est semblable au M.9, le Nic 8 est rapporté comme étant le moins vigoureux des trois clones et le Nic 29 comme étant le plus vigoureux. Ils sont tous susceptibles au feu bactérien comme le M.9. Le Nic 29 est disponible aux USA et en Europe, les Nic 8 et 19 sont plus difficiles à trouver.

Supporter 4 : Provient d'une série de porte-greffes créés à la station de recherches de Pillnitz située près de Dresden en Allemagne. Issu d'un croisement entre le M.9 et le M.4 et sélectionné en 1921. Ce porte-greffe a été testé et est utilisé depuis longtemps en Allemagne de l'Est. Disponible en Europe.

M.9 Pajam 1 (Lancep), Pajam 2 (Cepiland): Clones de M.9 sélectionnés en France, le Pajam 2 est un des plus vigoureux clone de M.9 et les deux sont susceptibles au feu bactérien. Disponibles aux USA et en Europe.

M.26 NAKB : Clone amélioré du M.26 EMLA provenant de Hollande. Il est rapporté produire moins de faux-broussins que le M.26 et être de vigueur légèrement supérieure. Il est très susceptible, comme le M.26, au feu bactérien. Disponible en Europe.

M.26 EMLA : Clone de M.26 indexé sans virus provenant de la station de recherches de East Malling en Angleterre. Le M.26 est issu d'un croisement entre le M.16 et le M.9 sélectionné en 1929. Susceptibilité au feu bactérien comme le M.26. Facilement disponible. Porte-greffe témoin pour cet essai.

York 9: Provient de la libre fécondation de M.9 sélectionné au Fruit Institute à York en Allemagne en 1986. Susceptible au feu bactérien. Peu disponible.

La croissance végétative

Les facteurs de croissance végétative (TCSA) des porte-greffes sont affichés aux figures et tableaux 1 et 2.

Selon leur facteur de croissance en fin d'essai (2008), les porte-greffes peuvent être classés en trois groupes :

- . Les nains de vigueur M.9, parmi lesquels on retrouve le York 9, le Nic 8, le Nic 19, le Nic 29, le Pajam 1 et le Pajam 2;
- . Les nains de vigueur M.26, parmi lesquels on retrouve le G.16, le Supporter 4, le M.26 EMLA et le M.26 NAKB;
- . Les semi-nains, parmi lesquels on retrouve le G.30 et le V.7.

Le York 9 s'avère le plus faible. Il n'y a pas de différence significative entre les facteurs de croissance de York 9, Pajam 1, Pajam 2, Nic 8, Nic 19 et Nic 29, sauf pour le Spartan/Nic 19 qui est plus vigoureux que le Spartan/York 9.

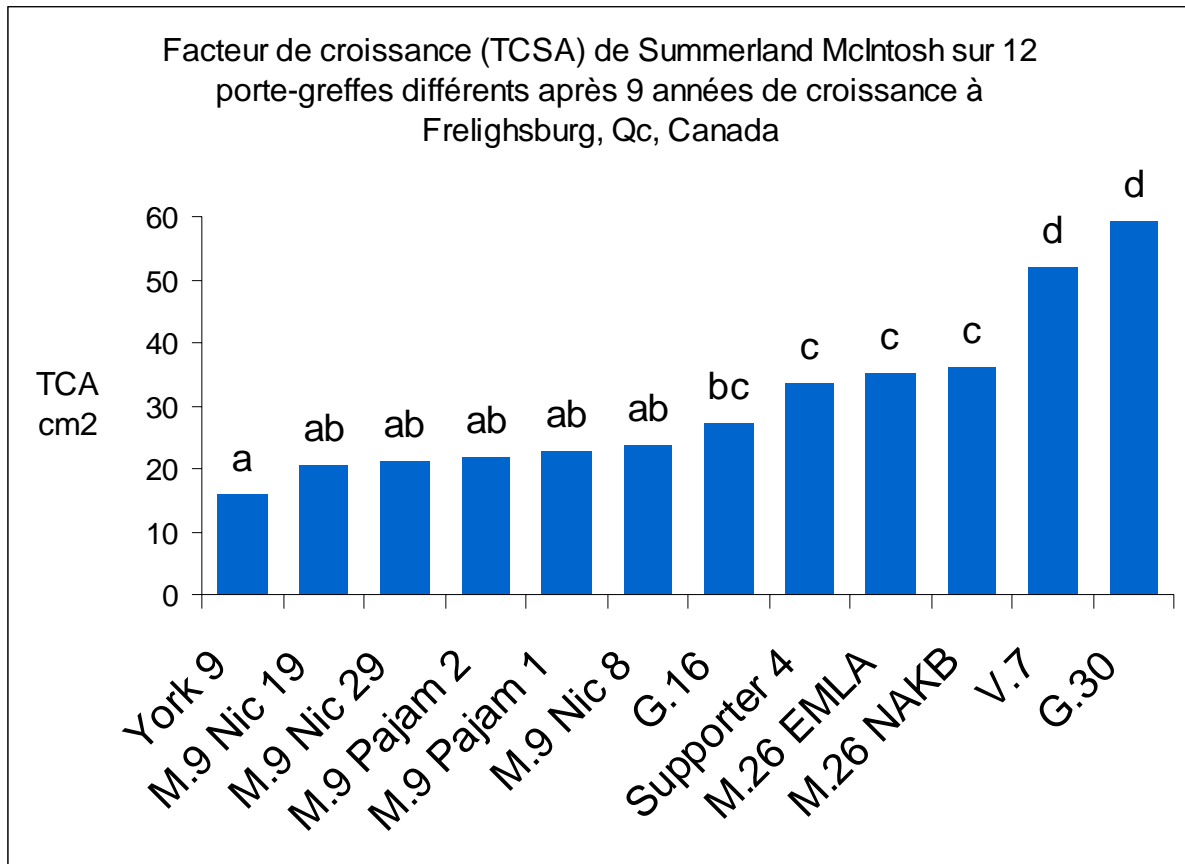
Le McIntosh/G16 se situe entre les M.9 et les M.26 tandis que le Spartan/G.16 se situe parmi les M.9.

La vigueur du Supporter 4 s'apparente à celle du M.26 EMLA.

Bien qu'il n'y ait pas de différence significative entre les facteurs de croissance de M.26 NAKB et de M.26 EMLA, le M.26 NAKB est légèrement plus vigoureux que le M.26 EMLA.

Le Spartan/V.7 est significativement plus vigoureux que le Spartan/G.30 tandis qu'il n'y a pas de différence significative entre le McIntosh/V.7 et le McIntosh/G.30.

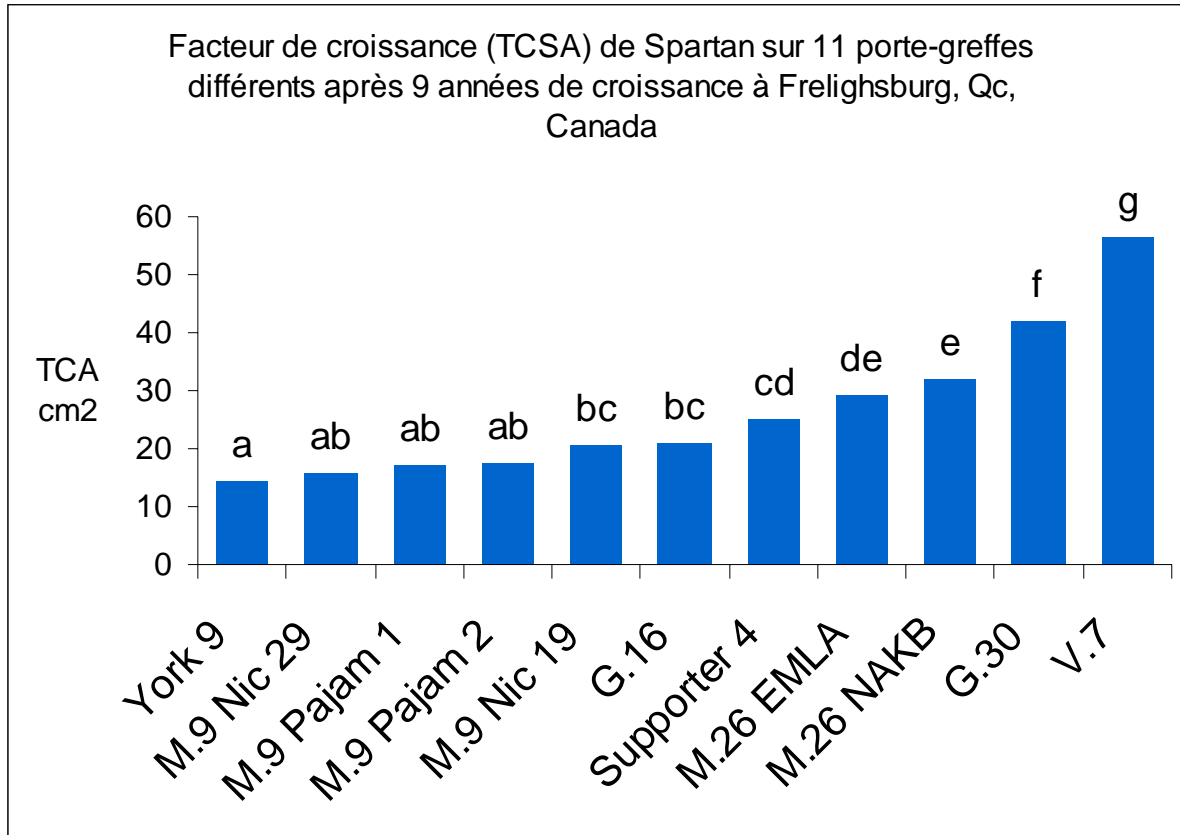
Figure et tableau 1



<u>Porte-greffe</u>	<u>TCSA(cm²)</u>
York 9	15,98 a
M.9 Nic 19	20,74 ab
M.9 Nic 29	21,16 ab
M.9 Pajam 2	21,98 ab
M.9 Pajam 1	22,70 ab
M.9 Nic 8	23,75 ab
G.16	27,17 bc
Supporter 4	33,71 c
M.26 EMLA	35,21 c
M.26 NAKB	36,13 c
V.7	51,94 d
G.30	59,36 d

TCSA = mesure de la surface du tronc en cm² à 20 cm du point de greffe.
 Les chiffres suivis d'une même lettre ne comportent pas de différence significative au seuil de 0,05

Figure et tableau 2



Porte-greffe	TCSA(cm ²)
York 9	14,63 a
M.9 Nic 29	15,95 ab
M.9 Pajam 1	17,23 ab
M.9 Pajam 2	17,73 ab
M.9 Nic 19	20,59 bc
G.16	20,93 bc
Supporter 4	25,16 cd
M.26 EMLA	29,17 de
M.26 NAKB	31,91 e
G.30	42,05 f
V.7	56,71 g

TCSA = mesure de la surface du tronc en cm² à 20 cm du point de greffe.
 Les chiffres suivis d'une même lettre ne comportent pas de différence significative au seuil de 0,05.

Les signes de gel

Les hivers pendant l'essai (2001 à 2008) n'ont pas été exceptionnellement rigoureux. Aucun signe de gel n'est attribué aux sujets en 2002 et très peu en 2001 et 2008 (voir les tableaux et figures 3 et 4).

L'année 2003 est la seule année où des signes de gel ont été relevés sur tous les sujets sans exception. La plupart des signes de gel notés au cours de l'essai sont des dommages aux bourgeons terminaux et non des nécroses sur bois.

Les indices annuels de gel sont attribués à partir d'une évaluation visuelle des symptômes sur bourgeons et sur bois, effectuée en verger, au début de la saison de croissance. Les rendements annuels d'un arbre ainsi que le calibre de ses fruits sont des facteurs qui peuvent aussi indiquer une sensibilité accrue du cultivar au froid.

Le cultivar McIntosh, avec notre témoin le M.26 EMLA, démontre une sensibilité au froid médiane avec des signes annuels de gel aux bourgeons quatre années sur huit. Le York 9 et le V.7 cumulent le plus de symptômes de gel, avec des signes de gel aux bourgeons six et sept années sur huit, respectivement.

Le York 9 est le seul sujet à afficher des signes de gel sévère (nécroses sur bois et dommages aux bourgeons terminaux) et ce, une année sur huit, en 2003. Le G.16 affiche des signes de gel aux bourgeons cinq années sur huit. Le M.26 NAKB, le M.9 Nic 29 et le G.30 affichent des signes de gel semblables au témoin. Le M.9 Nic 19, M.9 Nic 8, M.9 Pajam 1 et M.9 Pajam 2 indiquent une sensibilité au froid un peu moindre que le témoin avec des signes trois années sur huit. Le Supporter 4 démontre le moins de sensibilité au froid avec des symptômes de gel deux années sur huit.

Le cultivar Spartan avec notre témoin le M.26 EMLA affiche peu de dommages de gel avec des signes aux bourgeons une année sur huit. Le Supporter 4 et le G.30 affichent des signes semblables au témoin. Le York 9 affiche le plus haut taux de gel avec des signes aux bourgeons cinq années sur huit. Les M.9 Nic 29 et le M.9 Pajam 2 affichent des signes de gel 4/8 années, le V.7 et le G.16 trois années sur huit, le M.9 Nic 19, le M.9 Pajam 1 et le M.26 NAKB deux années sur huit.

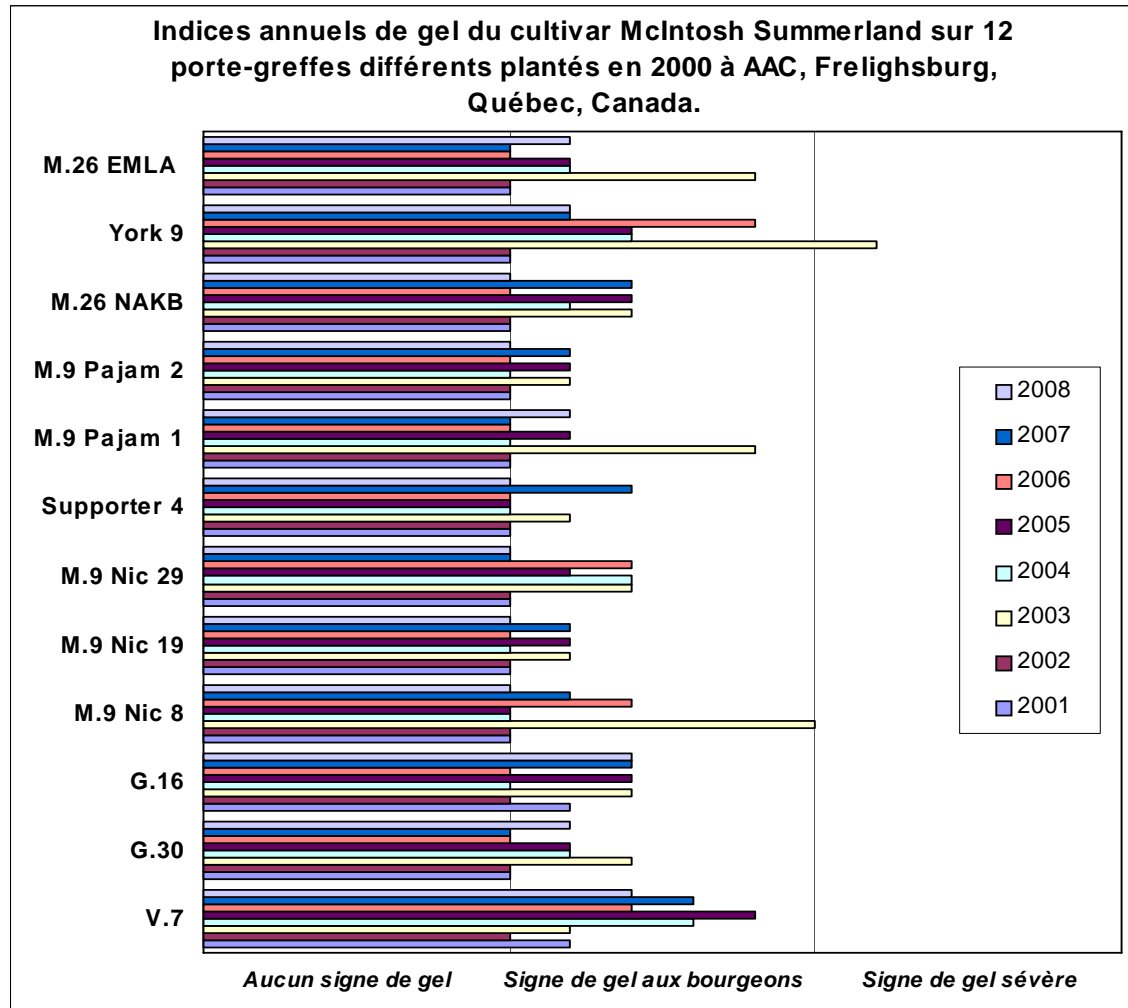
L'indice d'aoûtement

L'indice d'aoûtement varie d'une année à l'autre plus que d'un porte-greffe à l'autre (voir les figures et tableaux 5 et 6). Il semble que lorsqu'une année de mauvaises conditions d'aoûtement se présente, tous les sujets en souffrent également.

Avec le cultivar Spartan, le V.7, le G.30, le M.26 NAKB et le Supporter 4 affichent un aoûtement faible (indice annuel de plus de 10) 5/9 années et le M.9 Nic 19 4/9 années.

Avec le McIntosh Summerland, le G.30 affiche un aoûtement faible 4/9 années.

Figure et tableau 3



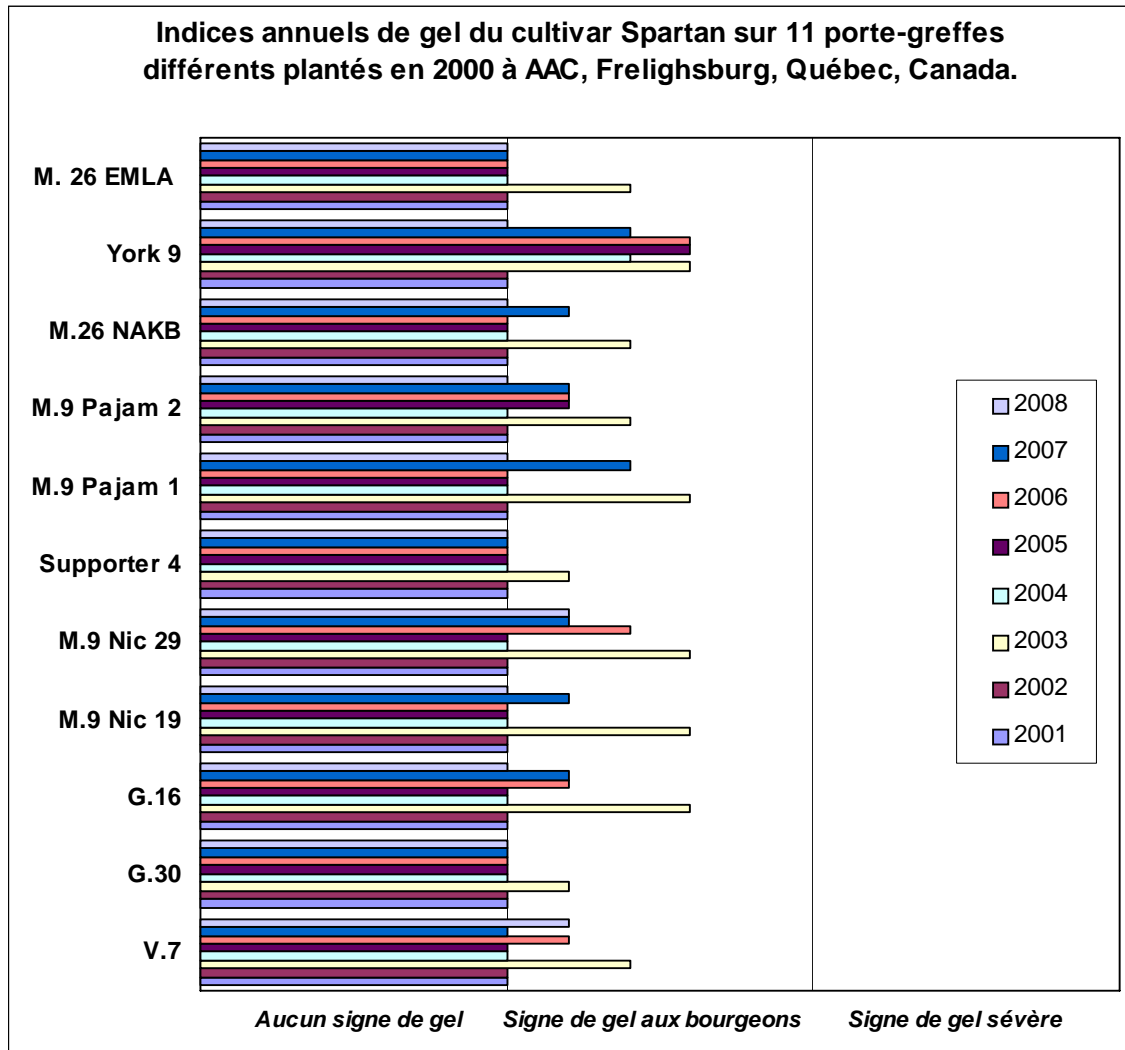
Indices annuels de gel du cultivar Summerland McIntosh greffé sur douze porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

PG	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	6	5	6	8	9	7	8	7
G.30	5	5	7	6	6	5	5	6
G.16	6	5	7	5	7	5	7	7
M.9 Nic 8	5	5	10	5	5	7	6	5
M.9 Nic 19	5	5	6	5	6	5	6	5
M.9 Nic 29	5	5	7	7	6	7	5	5
Supporter 4	5	5	6	5	5	5	7	5
M.9 Pajam 1	5	5	9	5	6	5	5	6
M.9 Pajam 2	5	5	6	5	6	5	6	5
M.26 NAKB	5	5	7	6	7	5	7	5
York 9	5	5	11	7	7	9	6	6
M.26 EMLA	5	5	9	6	6	5	5	6

* Somme des indices des 5 arbres

1= aucun signe de gel, 2= gel sur bourgeons terminaux, 3= nécroses sur troncs et rameaux et gel sur bourgeons terminaux, 4= mort de l'arbre

Figure et tableau 4



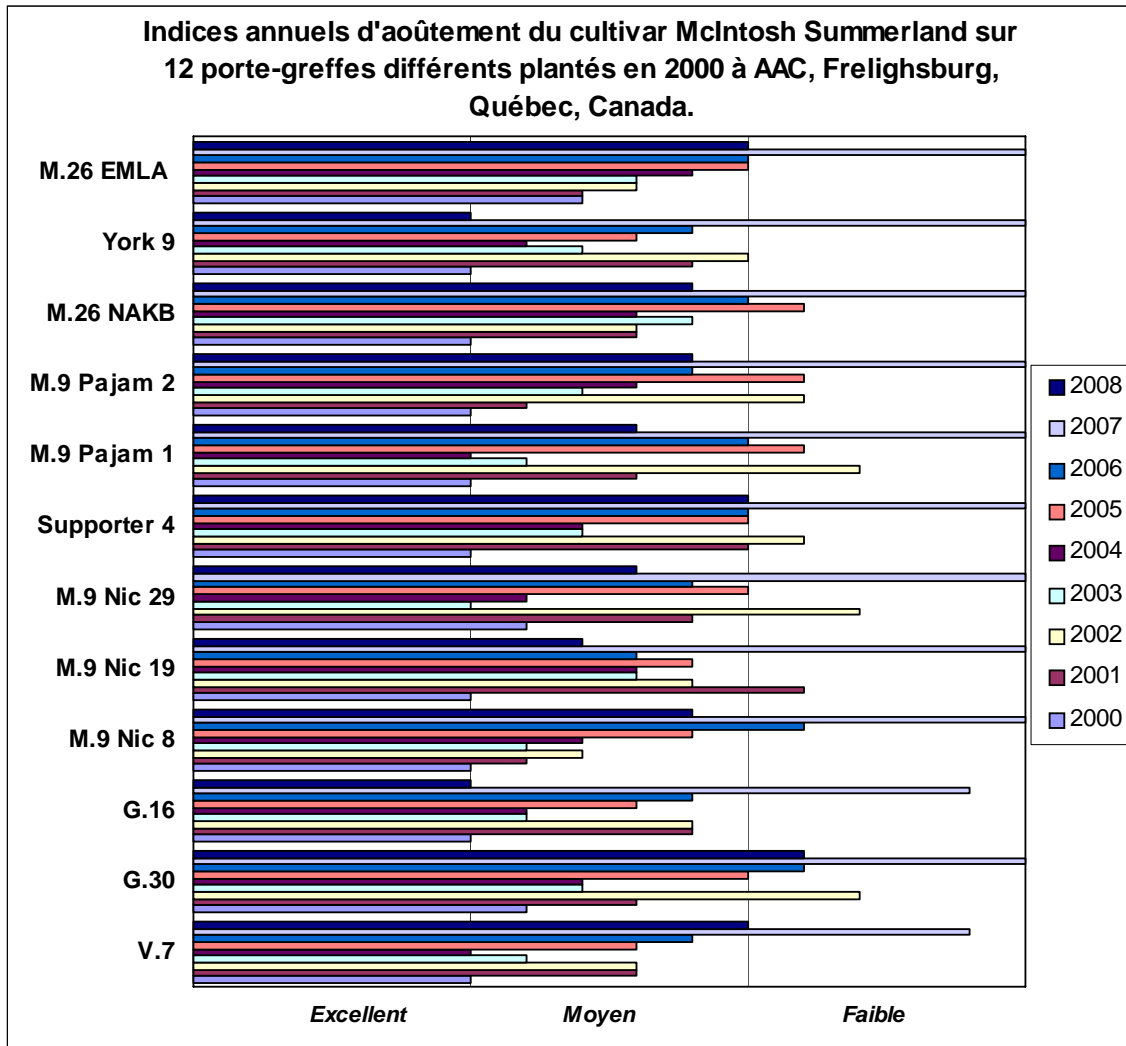
Indices annuels de gel du cultivar Spartan greffé sur onze porte-greffes différents plantés à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

PG	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	5	5	7	5	5	6	5	6
G.30	5	5	6	5	5	5	5	5
G.16	5	5	8	5	5	6	6	5
M.9 Nic 19	5	5	8	5	5	5	6	5
M.9 Nic 29	5	5	8	5	5	7	6	6
Supporter 4	5	5	6	5	5	5	5	5
M.9 Pajam 1	5	5	8	5	5	5	7	5
M.9 Pajam 2	5	5	7	5	6	6	6	5
M.26 NAKB	5	5	7	5	5	5	6	5
York 9	5	5	8	7	8	8	7	5
M. 26 EMLA	5	5	7	5	5	5	5	5

* Somme des indices des 5 arbres

1= aucun signe de gel, 2= gel sur bourgeons terminaux, 3= nécroses sur troncs et rameaux et gel sur bourgeons terminaux, 4= mort de l'arbre

Figure et tableau 5

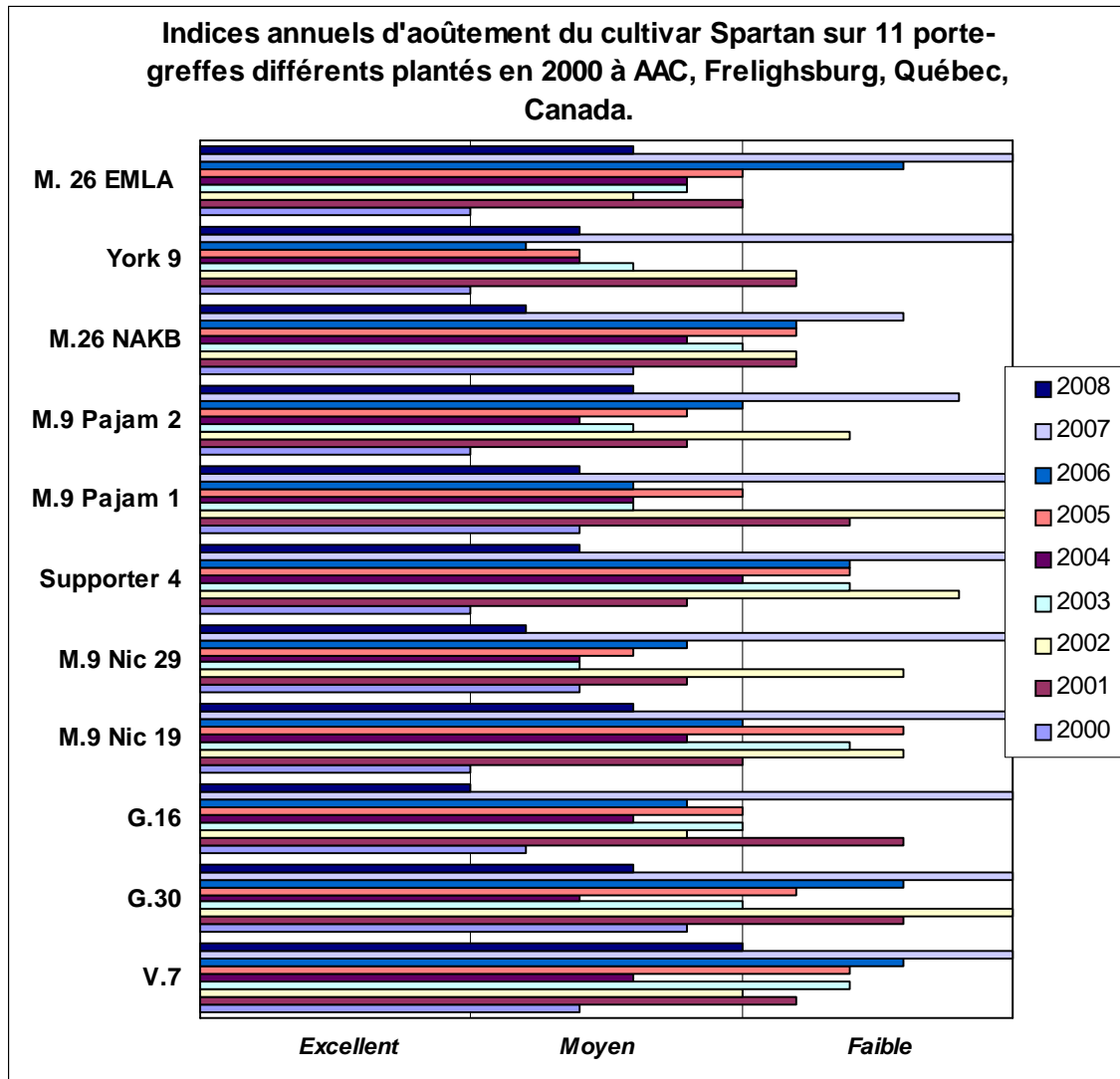


Indices annuels d'aoûtement du cultivar Summerland McIntosh greffé sur douze porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

PG	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	5	8	8	6	5	8	9	14	10
G.30	6	8	12	7	7	10	11	15	11
G.16	5	9	9	6	6	8	9	14	5
M.9 Nic 8	5	6	7	6	7	9	11	15	9
M.9 Nic 19	5	11	9	8	8	9	8	15	7
M.9 Nic 29	6	9	12	5	6	10	9	15	8
Supporter 4	5	10	11	7	7	10	10	15	10
M.9 Pajam 1	5	8	12	6	5	11	10	15	8
M.9 Pajam 2	5	6	11	7	8	11	9	15	9
M.26 NAKB	5	8	8	9	8	11	10	15	9
York 9	5	9	10	7	6	8	9	15	5
M.26 EMLA	7	7	8	8	9	10	10	15	10

* Somme des indices des 5 arbres
1= excellent 2= moyen 3= faible

Figure et tableau 6



Indices annuels d'aoûtement du cultivar Spartan greffé sur onze porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

PG	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	7	11	10	12	8	12	13	15	10
G.30	9	13	15	10	7	11	13	15	8
G.16	6	13	9	10	8	10	9	15	5
M.9 Nic 19	5	10	13	12	9	13	10	15	8
M.9 Nic 29	7	9	13	7	7	8	9	15	6
Supporter 4	5	9	14	12	10	12	12	15	7
M.9 Pajam 1	7	12	15	8	8	10	8	15	7
M.9 Pajam 2	5	9	12	8	7	9	10	14	8
M.26 NAKB	8	11	11	10	9	11	11	13	6
York 9	5	11	11	8	7	7	6	15	7
M. 26 EMLA	5	10	8	9	9	10	13	15	8

* Somme des indices des 5 arbres
1= excellent 2= moyen 3= faible

L'indice de drageonnement

Les indices de drageonnement sont affichés aux figures et tableaux 7 et 8.

Tous les porte-greffes à l'essai ont produit des drageons plus d'une année sur neuf, sauf le M.26 NAKB avec Spartan. Tous les porte-greffes ont produit des drageons avec un indice qualifié de 'sévère' plus de deux années sur 9, sauf les M.26 EMLA, M.26 NAKB avec le McIntosh et le Spartan, les M.9 Pajam 2 et G.16 avec McIntosh et le V.7 avec Spartan.

Les lignées de M.26 se sont avérées les moins prônes à produire des drageons parmi tous les porte-greffes à l'essai.

L'indice de production de faux-broussins

Les indices de broussins sont affichés aux figures et tableaux 9 et 10.

Tous les porte-greffes à l'essai ont produit des broussins trois années et plus sur neuf, sauf le G.16 et le G.30 avec McIntosh et le M.9 Nic 29 et le G.30 avec Spartan. Les porte-greffes G.30 et G.16 ont produit peu ou pas de broussins avec McIntosh et Spartan et le M.9 Nic 29 avec Spartan.

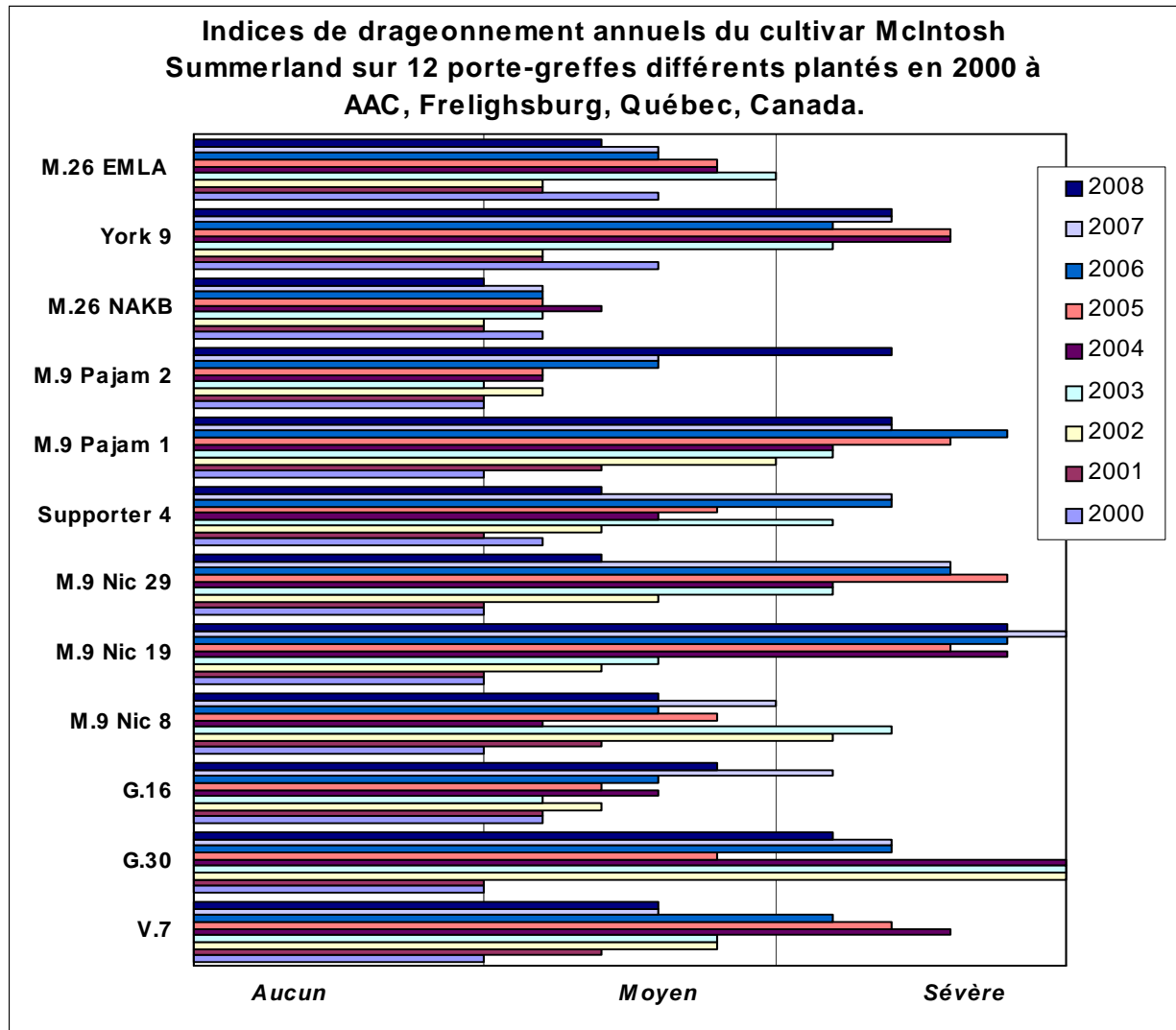
Les porte-greffes de Geneva, G.16 et G.30, se sont avérés les moins susceptibles à produire des broussins.

Le York 9 et le M.26 EMLA ont produit plus de broussins que tous les autres porte-greffes, suivis du M.26 NAKB et du M.9 Nic 8.

Le M.26 NAKB a produit moins de broussins que le M.26 EMLA.

Le M.9 Pajam 1 a produit moins de broussins que le M.9 Pajam 2.

Figure et tableau 7

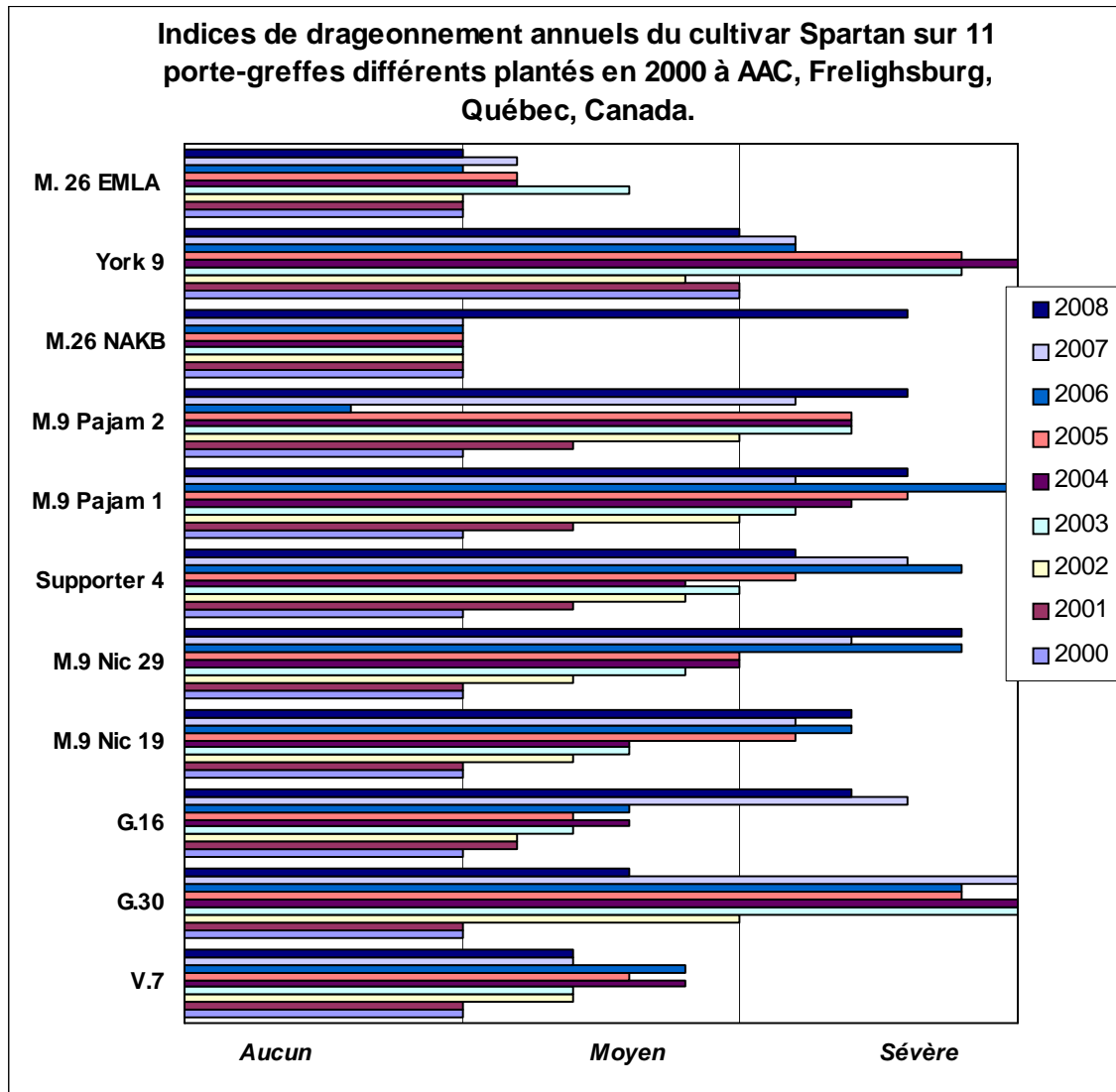


Indices de drageonnement* annuels du cultivar McIntosh Summerland sur 12 porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

Porte-greffe	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	5	7	9	9	13	12	11	8	8
G.30	5	5	15	15	15	9	12	12	11
G.16	6	6	7	6	8	7	8	11	9
M.9 Nic 8	5	7	11	12	6	9	8	10	8
M.9 Nic 19	5	5	7	8	14	13	14	15	14
M.9 Nic 29	5	5	8	11	11	14	13	13	7
Supporter 4	6	5	7	11	8	9	12	12	7
M.9 Pajam 1	5	7	10	11	11	13	14	12	12
M.9 Pajam 2	5	5	6	5	6	6	8	8	12
M.26 NAKB	6	5	5	6	7	6	6	6	5
York 9	8	6	6	11	13	13	11	12	12
M.26 EMLA	8	6	6	10	9	9	8	8	7

* Somme des indices des 5 arbres, 1= aucun 2= moyen 3= sévère

Figure et tableau 8

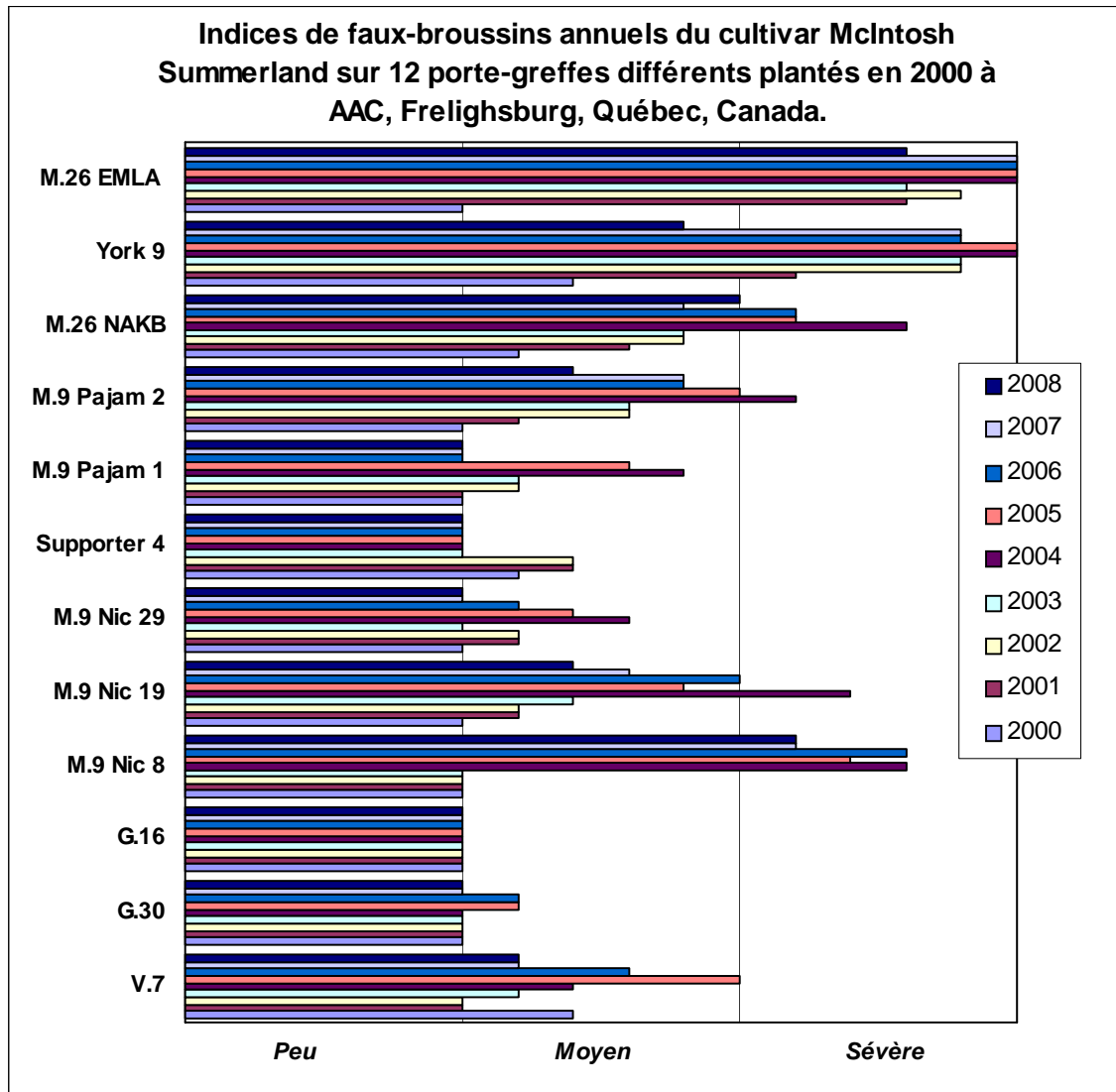


Indices de drageonnement* annuels du cultivar Spartan sur 11 porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

Porte-greffe	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	5	5	7	7	9	8	9	7	7
G.30	5	5	10	15	15	14	14	15	8
G.16	5	6	6	7	8	7	8	13	12
M.9 Nic 19	5	5	7	8	8	11	12	11	12
M.9 Nic 29	5	5	7	9	10	10	14	12	14
Supporter 4	5	7	9	10	9	11	14	13	11
M.9 Pajam 1	5	7	10	11	12	13	15	11	13
M.9 Pajam 2	5	7	10	12	12	12	3	11	13
M.26 NAKB	5	5	5	5	5	5	5	5	13
York 9	10	10	9	14	15	14	11	11	10
M. 26 EMLA	5	5	5	8	6	6	5	6	5

* Somme des indices des 5 arbres, 1= aucun 2= moyen 3= sévère

Figure et tableau 9

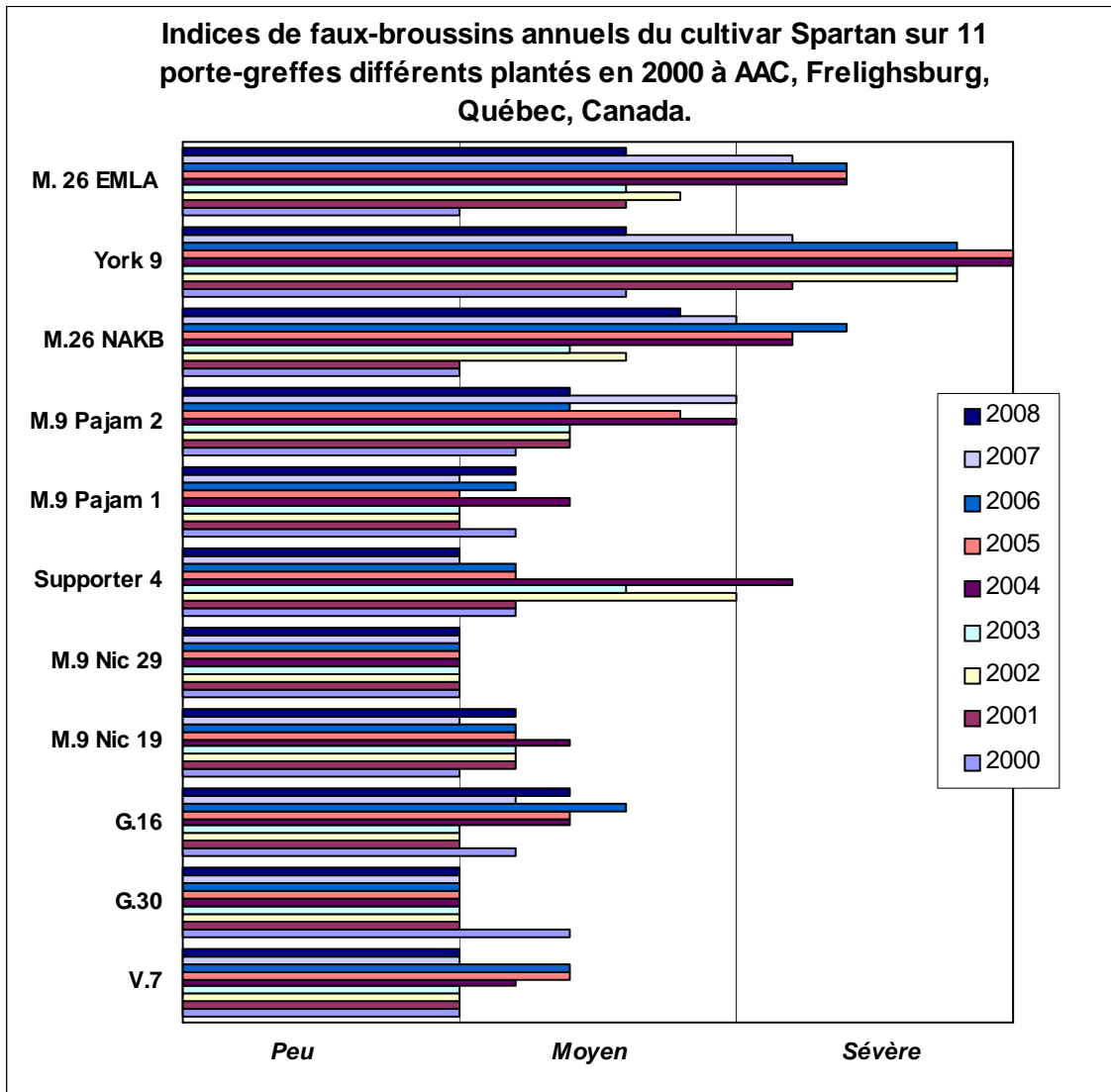


Indices de faux-broussins annuels du cultivar McIntosh Summerland sur 12 porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

Porte-greffe	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	7	5	5	6	7	10	8	6	6
G.30	5	5	5	5	5	6	6	5	5
G.16	5	5	5	5	5	5	5	5	5
M.9 Nic 8	5	5	5	5	13	12	13	11	11
M.9 Nic 19	5	6	6	7	12	9	10	8	7
M.9 Nic 29	5	6	6	5	8	7	6	5	5
Supporter 4	6	7	7	5	5	5	5	5	5
M.9 Pajam 1	5	5	6	6	9	8	5	5	5
M.9 Pajam 2	5	6	8	8	11	10	9	9	7
M.26 NAKB	6	8	9	9	13	11	11	9	10
York 9	7	11	14	14	15	15	14	14	9
M.26 EMLA	5	13	14	13	15	15	15	15	13

* Somme des indices des 5 arbres, 1= peu 2= moyen 3= sévère

Figure et tableau 10



Indices de faux-broussins annuels du cultivar Spartan sur 11 porte-greffes différents plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

Porte-greffe	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V.7	5	5	5	5	6	7	7	5	5
G.30	7	5	5	5	5	5	5	5	5
G.16	6	5	5	5	7	7	8	6	7
M.9 Nic 19	5	6	6	6	7	6	6	5	6
M.9 Nic 29	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Supporter 4	6	6	10	8	11	6	6	5	5
M.9 Pajam 1	6	5	5	5	7	5	6	5	6
M.9 Pajam 2	6	7	7	7	10	9	7	10	7
M.26 NAKB	5	5	8	7	11	11	12	10	9
York 9	8	11	14	14	15	15	14	11	8
M. 26 EMLA	5	8	9	8	12	12	12	11	8

* Somme des indices des 5 arbres, 1= peu 2= moyen 3= sévère

La production cumulée et le coefficient de productivité

La production cumulée (CY) des porte-greffes est affichée aux tableaux et figures 11, 12.

Le coefficient de productivité (CYE) des porte-greffes est affiché aux tableaux 11,12 et figures13 et 14.

Les porte-greffes de vigueur semi-nain G.30 et V.7 entrent en production aussi rapidement que les porte-greffes de vigueur M.26 et M.9. Avec le McIntosh, le G.30 cumule une production annuelle significativement supérieure à V.7. Avec le Spartan, le G.30 cumule une production annuelle semblable à V.7. Le G.30 affiche un coefficient de productivité supérieur à V.7. Avec le Spartan, le G.30 obtient un coefficient de productivité significativement plus élevé que celui du témoin M.26 EMLA, le coefficient de productivité du V.7 est semblable au témoin. Avec le McIntosh, le G.30 et le V.7 obtiennent un coefficient de productivité semblable au témoin M.26 EMLA.

Parmi les porte-greffes de vigueur M.9, le McIntosh/York 9 cumule une production annuelle plus faible que McIntosh/Pajam 1, Pajam 2 et Nic 29. Le Spartan/York 9 cumule une production annuelle plus faible que Spartan/Nic 29, Pajam 1 et Nic 19. Les productions cumulées de Nic 19, Pajam 1, Pajam 2 et Nic 29 se comparent à la production cumulée du témoin M.26 EMLA avec le McIntosh tandis qu'avec le Spartan, les productions cumulées de tous les porte-greffes de vigueur M.9 se comparent à celle du témoin M.26 EMLA.

Les porte-greffes de vigueur M.9, à l'exception du Nic 8, affichent une productivité significativement supérieure aux autres porte-greffes à l'essai. Avec le McIntosh, il n'y a pas de différence significative des coefficients de productivité des porte-greffes de vigueur M.9 entre eux, sauf pour McIntosh/Nic 8 qui affiche un coefficient de productivité inférieur. Avec le Spartan, le Nic 29 affiche un coefficient de productivité significativement supérieur à celui des autres lignées de M.9.

Pour les porte-greffes de vigueur M.26, il n'y a pas de différences significatives entre les productions cumulées de M.26 EMLA, M.26 NAKB, G.16 et Supporter 4, sauf pour le Spartan/Supporter 4 qui cumule une production annuelle plus élevée que le Spartan/G.16. Avec le McIntosh, ces porte-greffes affichent des productions cumulées significativement supérieures à celles de York 9 et de Nic 8 mais semblables à celles des autres porte-greffes de vigueur M.9. Avec le Spartan, seul le Supporter 4 affiche une production cumulée significativement supérieure à celle de York 9. Avec le McIntosh, il n'y a pas de différence significative entre les coefficients de productivité de M.26 EMLA, M.26 NAKB, G.16 et Supporter 4, toutefois le M.26 NAKB et le M.26 EMLA affichent un coefficient plus faible que G.16 et Supporter 4. Avec le Spartan, le coefficient de productivité de M.26 NAKB est significativement plus faible que celui de G.16 et de Supporter 4.

Tableau 11

Production annuelle (R), production cumulée (CY), facteur de croissance (TCSA) et coefficient de productivité (CYE) du cultivar Summerland McIntosh sur douze porte-greffes différents plantés en 2000 à Frelighsburg, Qc, Canada.

Porte-greffe	R2002	R2003	R2004	R2005	R2006	R2007	R2008	CY(kg)	TCSA(cm ²)	CYE
V.7	0,35	20,23	20,82	23,90	26,60	46,36	24,29	162,55 e	51,93 d	3,16 a
M.26 NAKB	0,46	11,94	18,76	21,78	20,31	38,72	21,82	133,78 cde	36,13 c	3,80 ab
M.26 EMLA	0,45	11,91	21,40	22,26	18,59	35,28	21,49	131,38 cde	35,21 c	3,87 ab
M.9 Nic 8	0,21	7,47	13,27	14,04	14,64	25,50	17,95	93,08 ab	23,75 ab	4,05 b
G.16	3,15	13,44	15,73	16,80	18,10	30,21	22,84	120,26 abcd	27,16 bc	4,47 b
G.30	0,91	23,18	47,14	45,62	36,79	74,40	41,37	269,4 f	59,36 d	4,58 b
Supporter 4	0,90	12,30	20,15	24,29	27,56	37,96	28,17	151,34 de	33,71 c	4,63 b
York 9	1,19	8,76	9,44	15,42	12,58	24,90	15,10	87,38 a	15,98 a	5,56 c
M.9 Nic 19	1,76	10,21	17,35	20,01	15,34	31,26	20,16	116,09 abc	20,74 ab	5,62 c
M.9 Pajam 1	1,41	11,88	16,85	19,08	20,06	30,83	23,87	123,97 bcd	22,70 ab	5,63 c
M.9 Pajam 2	0,94	13,11	18,17	21,60	19,12	32,57	22,36	127,87 cd	21,98 ab	5,90 c
M.9 Nic 29	1,66	13,02	18,16	21,35	17,57	32,56	21,17	125,51 bcd	21,16 ab	5,97 c

Tableau 12

Production annuelle (R), production cumulée (CY), facteur de croissance (TCSA) et coefficient de productivité (CYE) du cultivar Spartan sur onze porte-greffes différents plantés en 2000 à Frelighsburg, Qc, Canada.

Porte-greffe	R2002	R2003	R2004	R2005	R2006	R2007	R2008	CY(kg)	TCSA(cm ²)	CYE
M.26 NAKB	1,19	12,04	11,78	15,95	21,68	33,39	23,82	119,84 abc	31,91 e	3,88 a
V.7	0,82	24,27	28,86	33,15	39,23	58,29	45,17	224,79 d	56,71 g	4,02 a
M.26 EMLA	0,95	12,02	11,40	15,08	23,33	30,57	25,53	118,87 abc	29,17 de	4,15 ab
G.16	2,30	12,58	13,35	18,31	17,81	29,01	14,00	107,35 ab	20,93 bc	5,18 bc
G.30	0,89	22,68	31,84	35,89	37,45	51,94	38,65	219,33 d	42,05 f	5,24 c
Supporter 4	0,59	10,61	10,17	25,95	27,17	32,61	29,42	136,52 c	25,16 cd	5,63 cd
York 9	1,52	11,21	12,92	17,10	14,74	24,04	14,73	96,26 a	14,63 a	6,55 de
M.9 Nic 19	1,58	13,60	18,77	20,99	24,74	31,56	24,78	136,00 c	20,59 bc	6,68 e
M.9 Pajam 2	1,40	11,46	14,33	18,09	23,16	28,74	23,42	120,60 abc	17,73 ab	6,84 e
M.9 Pajam 1	1,22	11,74	16,48	21,12	24,37	30,41	23,88	129,22 bc	17,23 ab	7,57 ef
M.9 Nic 29	1,69	12,51	12,78	21,63	23,63	28,63	23,36	124,24 bc	15,95 ab	7,92 f

R= moyenne des rendements annuels de 5 arbres

CY= somme des rendements annuels de 2000 à 2008

TCSA= mesure de la surface du tronc à 20 cm au-dessus du point de greffe.

CYE= CY/TCSA kg/cm²

Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents à un p=0,05

Figure 11

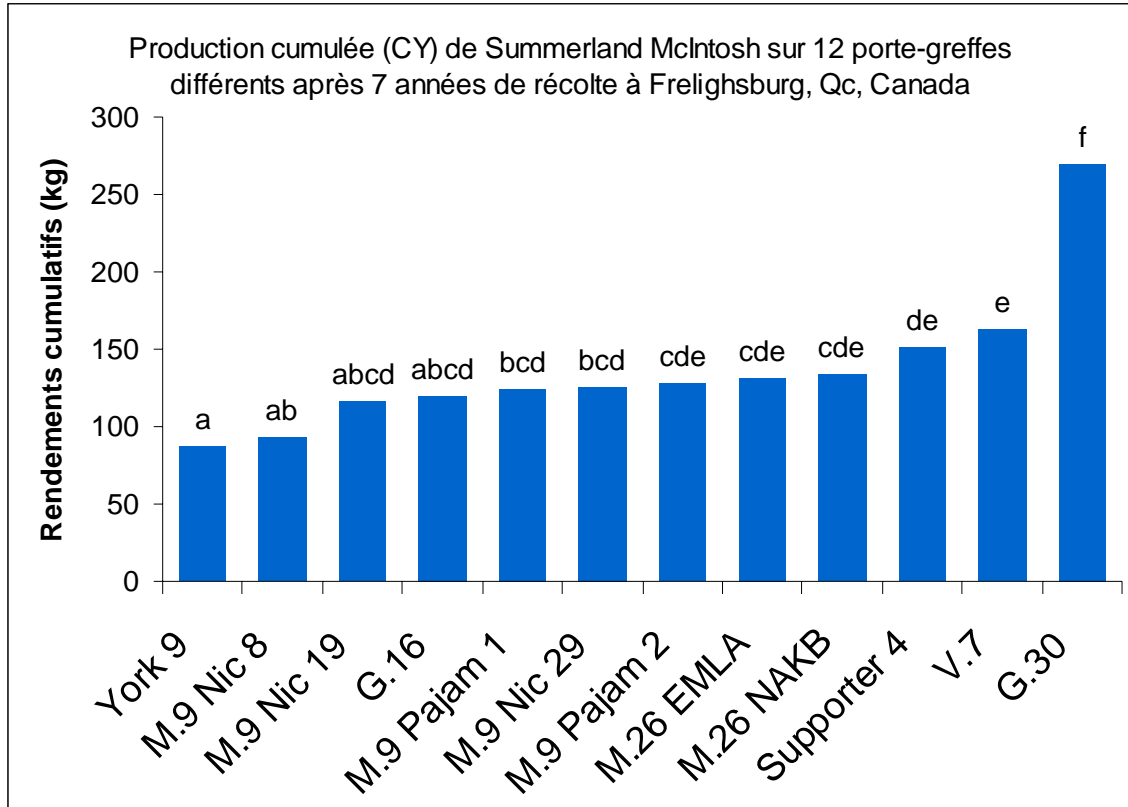


Figure 12

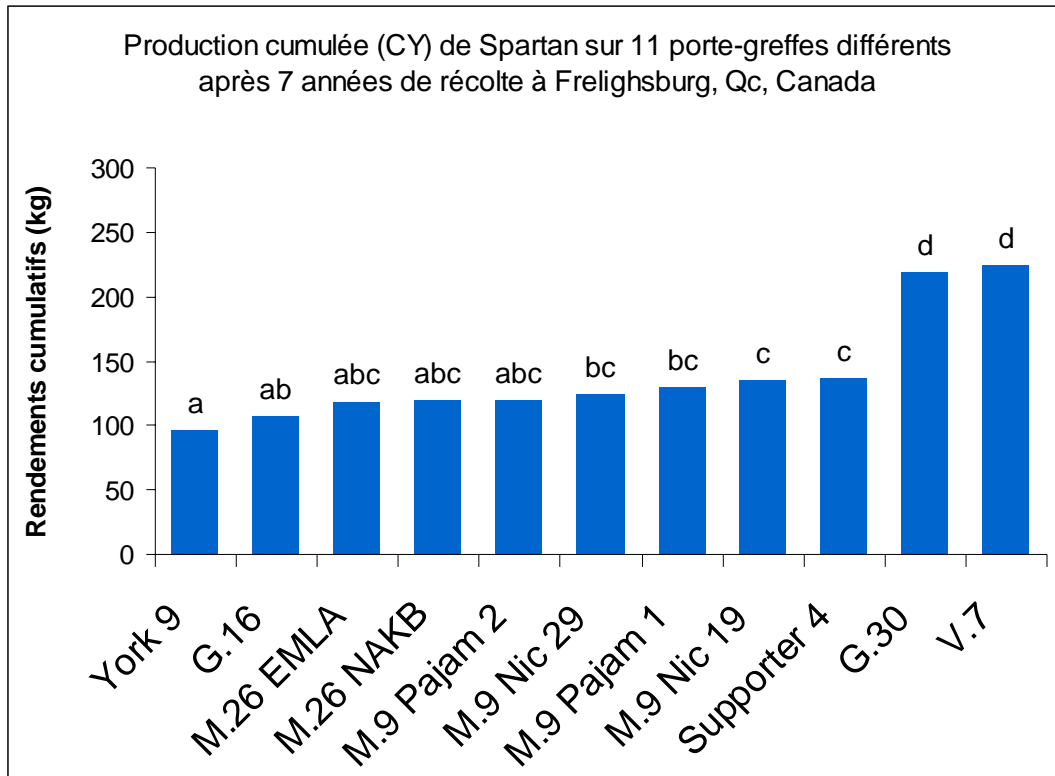


Figure 13

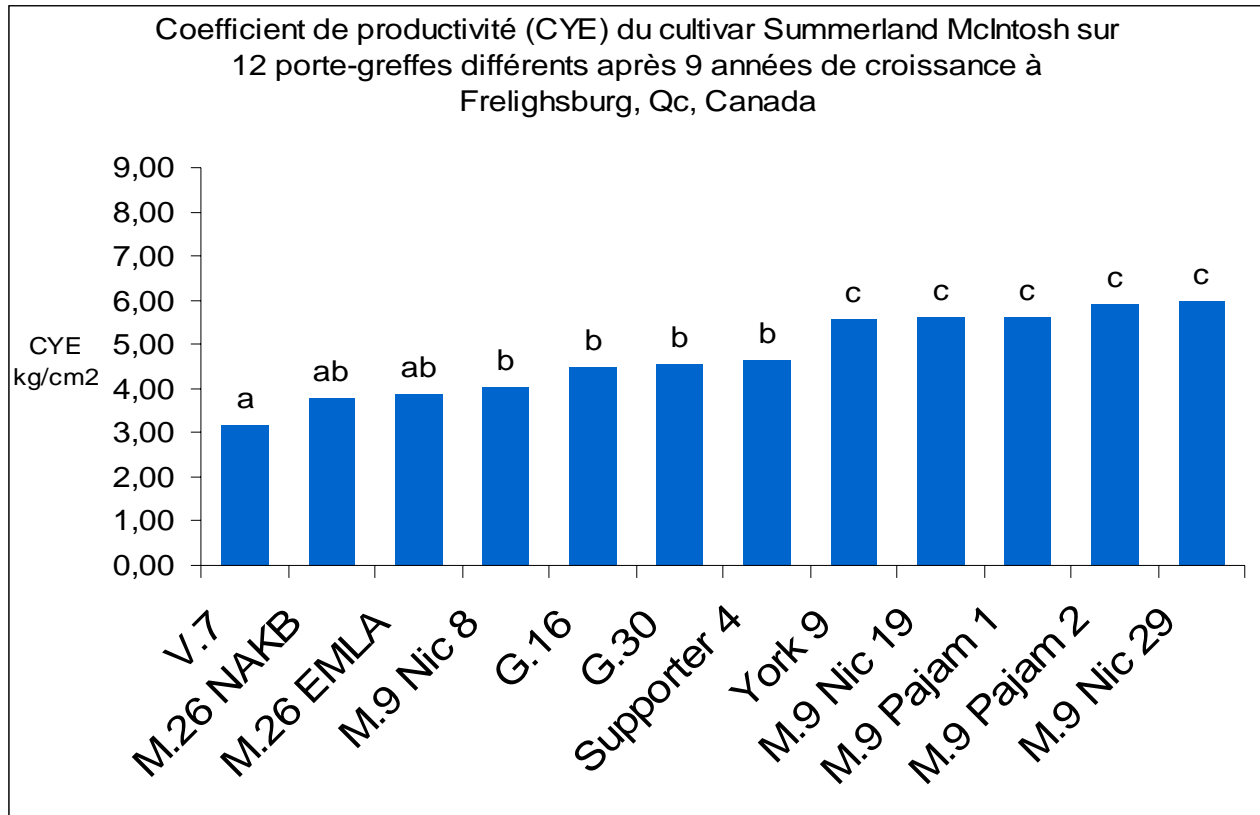
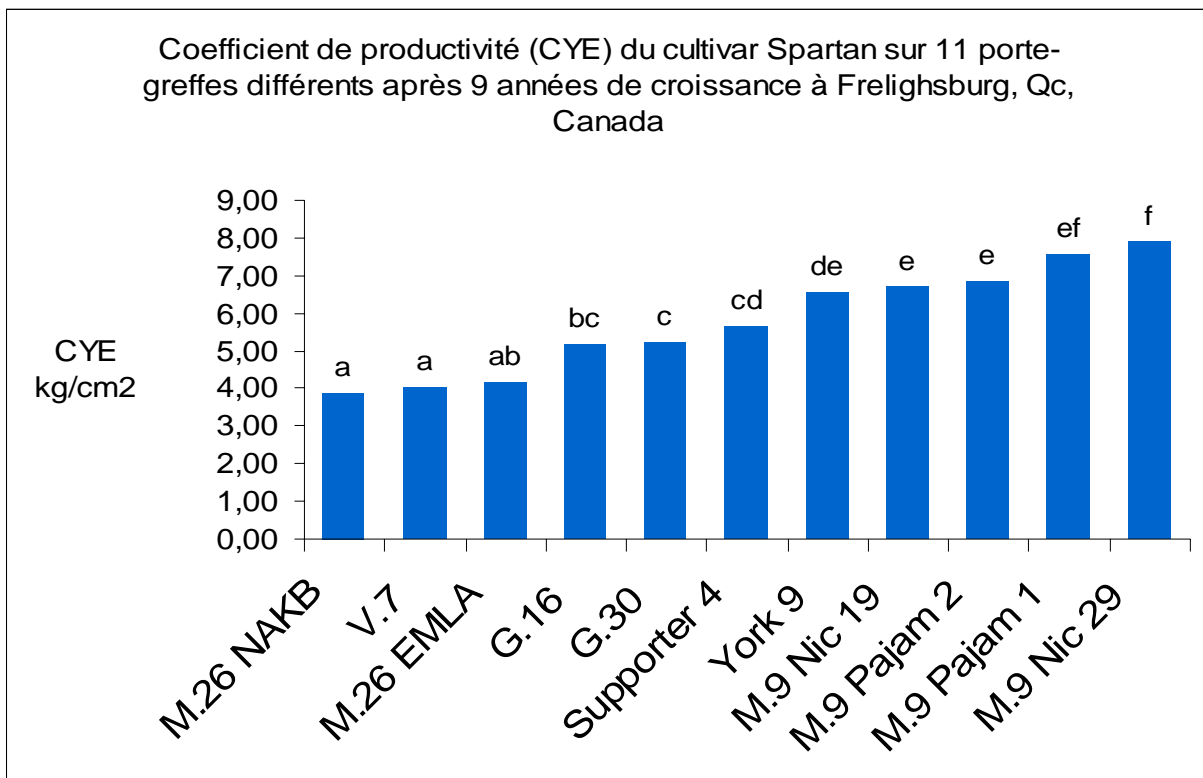


Figure 14



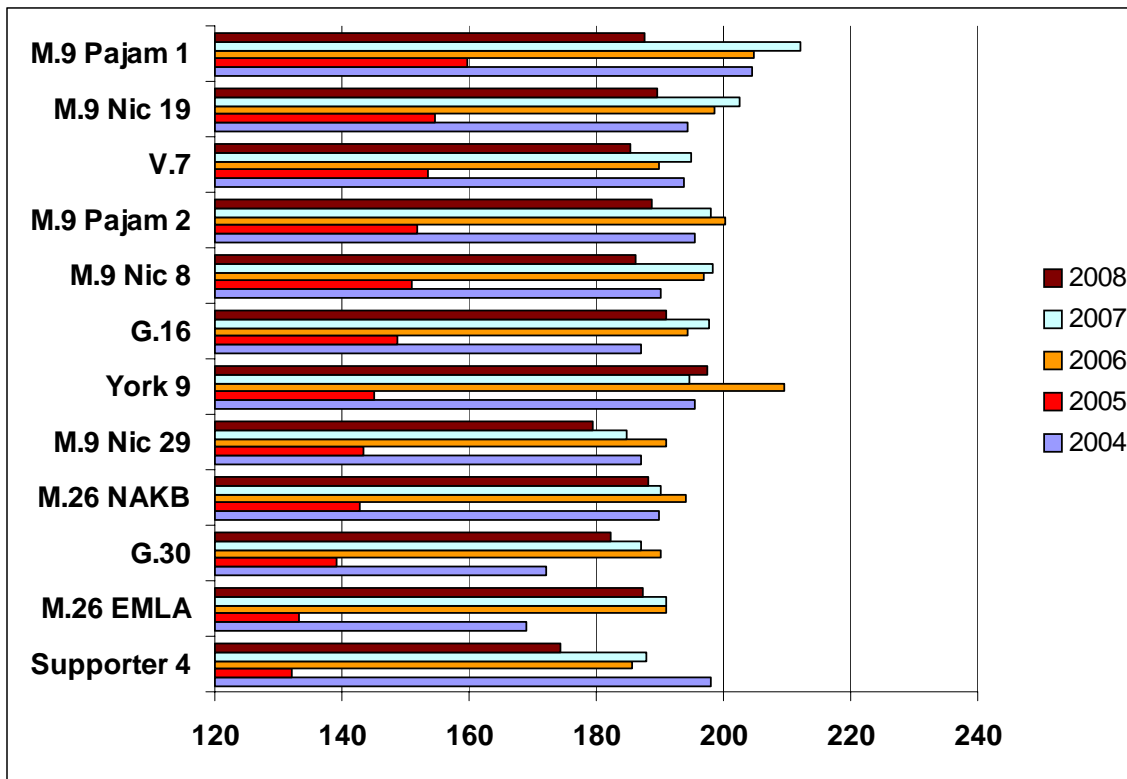
Le poids des fruits

L'échelle des calibres des fruits varie d'une année à l'autre, les années 2005 et 2008 sont des années de petits calibres et l'année 2007 une année de gros rendements et de bons calibres (voir les tableaux 13,14 et figures 15,16). Afin de réduire l'effet de la charge sur le calibre des fruits, une même équipe de travailleurs a éclairci manuellement les arbres chaque année de façon similaire. Les résultats des années 2002, 2003 et 2004 ont été volontairement omis de ce rapport afin de comparer les années de pleine production seulement.

Les résultats ne permettent pas d'affirmer qu'un ou l'autre des porte-greffes favorise systématiquement la production de fruits de calibres supérieurs. Certaines tendances se dégagent toutefois des résultats :

- . Pour le McIntosh, les fruits de poids supérieurs ont été produits avec les lignées de M.9 et le York 9 et ceux de poids inférieurs ont été produits avec le Supporter 4.
- . Pour le Spartan, les fruits de poids supérieurs ont été produits avec les lignées de M.9 et ceux de poids inférieurs ont été produits avec G.16 et York 9.
- . Il n'y a pas de différences significatives entre les poids des fruits produits par les lignées de M.9, sauf en 2007, où le poids des fruits de McIntosh/Pajam 1 est significativement supérieur à celui de McIntosh/Nic 29 et en 2008, où le poids des fruits de Spartan/Pajam 2 est significativement supérieur à celui de Spartan/Nic 29.
- . Il n'y a pas de différences significatives entre le poids des fruits de G.30 et de V.7, sauf en 2007 où le poids des fruits de Spartan/G.30 est significativement supérieur à celui de Spartan/V.7.
- . Il n'y a pas de différences significatives entre les poids des fruits produits sur M.26 EMLA et celui de ceux produits sur les lignées de M.9 sauf, une année sur cinq, en 2004 où les fruits de de Spartan/M.9 Pajam 2 et Nic 29 affichent un poids significativement plus gros que ceux de Spartan/M.26 EMLA et où, les fruits de McIntosh/M.9 Pajam 1, Pajam 2 et Nic 19 affichent un poids significativement plus gros que ceux de McIntosh/M.26 EMLA.
- . Il n'y a pas de différence significative entre le poids des fruits de M.26 EMLA et de M.26 NAKB.
- . Le G.16 a donné des fruits de calibre égal au M.26 EMLA sauf deux années sur cinq où les fruits de Spartan/G.16 étaient significativement plus petits que ceux de Spartan/M.26 EMLA.

Figure 15 et tableau 13
Poids moyen des fruits de McIntosh Summerland sur douze porte-greffes différents plantés en 2000 à Frelighsburg, Qc, Canada.

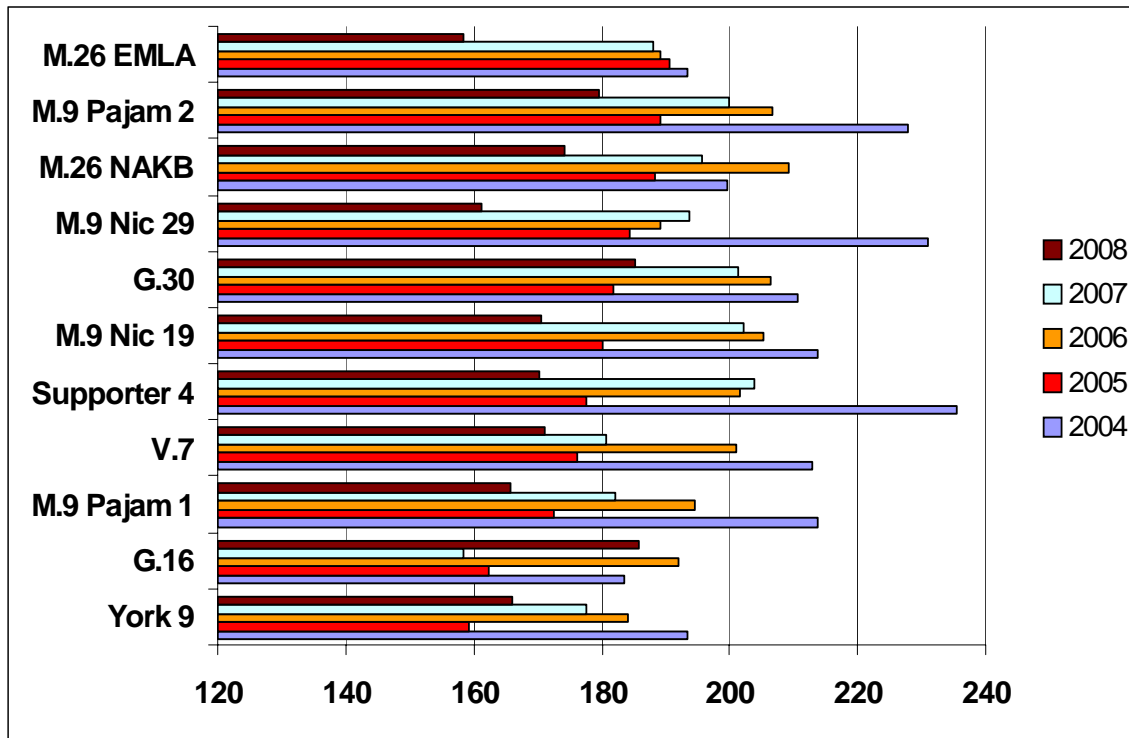


Porte-greffe	P 2004 (g)	P 2005 (g)	P 2006 (g)	P 2007 (g)	P 2008 (g)
Supporter 4	198,13 c	132,05 a	185,71 a	187,88 a	174,35 a
M.26 EMLA	168,93 a	133,27 ab	190,94 ab	190,98 ab	141 ab
G.30	172,19 ab	139,28 ab	190,28 ab	186,93 a	182,19 ab
M.26 NAKB	189,87 abc	142,91 ab	194,06 abc	190,01 ab	188,26 ab
M.9 Nic 29	187,10 abc	143,43 ab	191,03 ab	184,73 a	179,53 ab
York 9	195,45 c	145,16 ab	209,45 c	194,54 ab	197,55 b
G.16	186,92 abc	148,84 ab	194,3 abc	197,72 ab	191,05 ab
M.9 Nic 8	190,28 abc	150,88 ab	196,83 abc	198,25 ab	186,25 ab
M.9 Pajam 2	195,62 c	151,83 ab	200,35 abc	197,99 ab	188,78 ab
V.7	193,82 bc	153,63 ab	189,75 ab	194,90 ab	185,31 ab
M.9 Nic 19	194,45 bc	154,66 ab	198,66 abc	202,44 ab	189,67 ab
M.9 Pajam 1	204,40 c	159,58 b	204,91 bc	212,02 b	187,66 ab

Moyenne des poids de 10 fruits par arbre par année de 2004 à 2008.

Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents à un p=0,05.

Figure 16 et tableau 14
Poids moyen des fruits de Spartan sur onze porte-greffes différents plantés en 2000 à Frelighsburg, Qc, Canada.



Porte-greffe	P 2004	P 2005	P 2006	P 2007	P 2008
G.16	183,48 a	162,28 ab	191,88 ab	158,32 a	185,92 c
M.26 EMLA	193,36 ab	190,48 c	189,28 ab	188,04 bcde	158,32 a
York 9	193,44 ab	159,24 a	184,04 a	177,60 ab	165,92 ab
M.26 NAKB	199,76 ab	188,36 c	209,12 b	195,76 bcde	174,16 abc
G.30	210,68 bc	181,76 c	206,44 b	201,40 de	185,28 c
V.7	212,92 bc	176,28 abc	200,96 ab	180,80 bc	171,24 abc
M.9 Pajam 1	213,72bc	172,48 abc	194,52 ab	182,20 bcd	165,84 ab
M.9 Nic 19	213,72bc	180,00 bc	205,16 b	202,04 de	170,40 abc
M.9 Pajam 2	227,72 c	189,12 c	206,56 b	199,96 cde	179,64 bc
M.9 Nic 29	231,00 c	184,32 c	189,24 ab	193,64 bcde	161,16 a
Supporter 4	235,40 c	177,60 abc	201,72 ab	203,96 e	170,20 abc

Moyenne des poids de 10 fruits par arbre par année de 2004 à 2008.

Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents à un $p=0,05$.

Le calibre et la coloration des fruits de McIntosh

Afin de vérifier l'influence qu'exerce le porte-greffe sur le calibre et la coloration des fruits du cultivar McIntosh, nous en avons évalué les fruits de ce cultivar de façon plus exhaustive pendant cinq années de récolte, soit de 2004 à 2008 inclusivement.

Chaque année, nous avons pesé chaque fruit des cinq arbres à l'essai pour tous les porte-greffes. Nous avons aussi évalué la coloration rouge de chaque fruit en pourcentage de la surface totale. La proportion de fruits de 150g et plus et, de fruits de coloration 80% rouge et plus, a ensuite été calculée pour chaque porte-greffe.

Les résultats sont affichés aux tableaux 15, 16 et figures 17,18.

Pour la production de fruits de 150g et plus, si l'on considère la moyenne des cinq années, le M.9 Pajam 1, le M.9 Pajam 2, le M.9 Nic 19, le M.9 Nic 8 et le V.7 produisent une proportion de fruits de plus de 150g plus élevée que les autres porte-greffes et le M.9 Nic 29, le G.30 et le M.26 EMLA en produisent le moins.

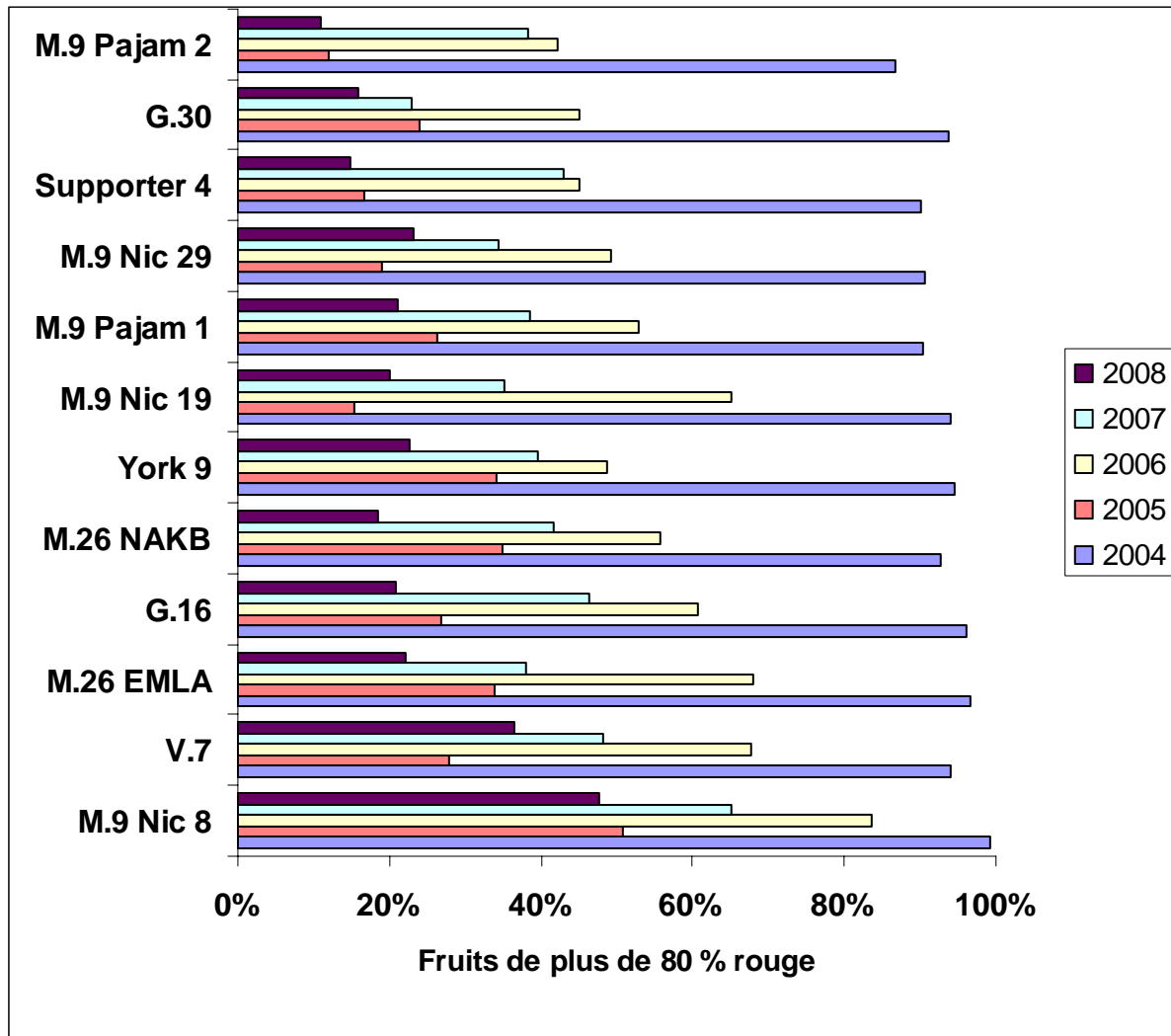
Pour la production de fruits de surface de 80% et plus rouge, le M.9 Nic 8 se distingue en produisant chaque année la plus haute proportion de fruits colorés avec une moyenne pour cinq années de 69%.

Le V.7 arrive en deuxième avec une moyenne pour cinq années de 55%.

Au bas de l'échelle se situe le M.9 Pajam 2 avec une moyenne pour cinq années de 38%, soit presque la moitié de la moyenne du M.9 Nic 8.

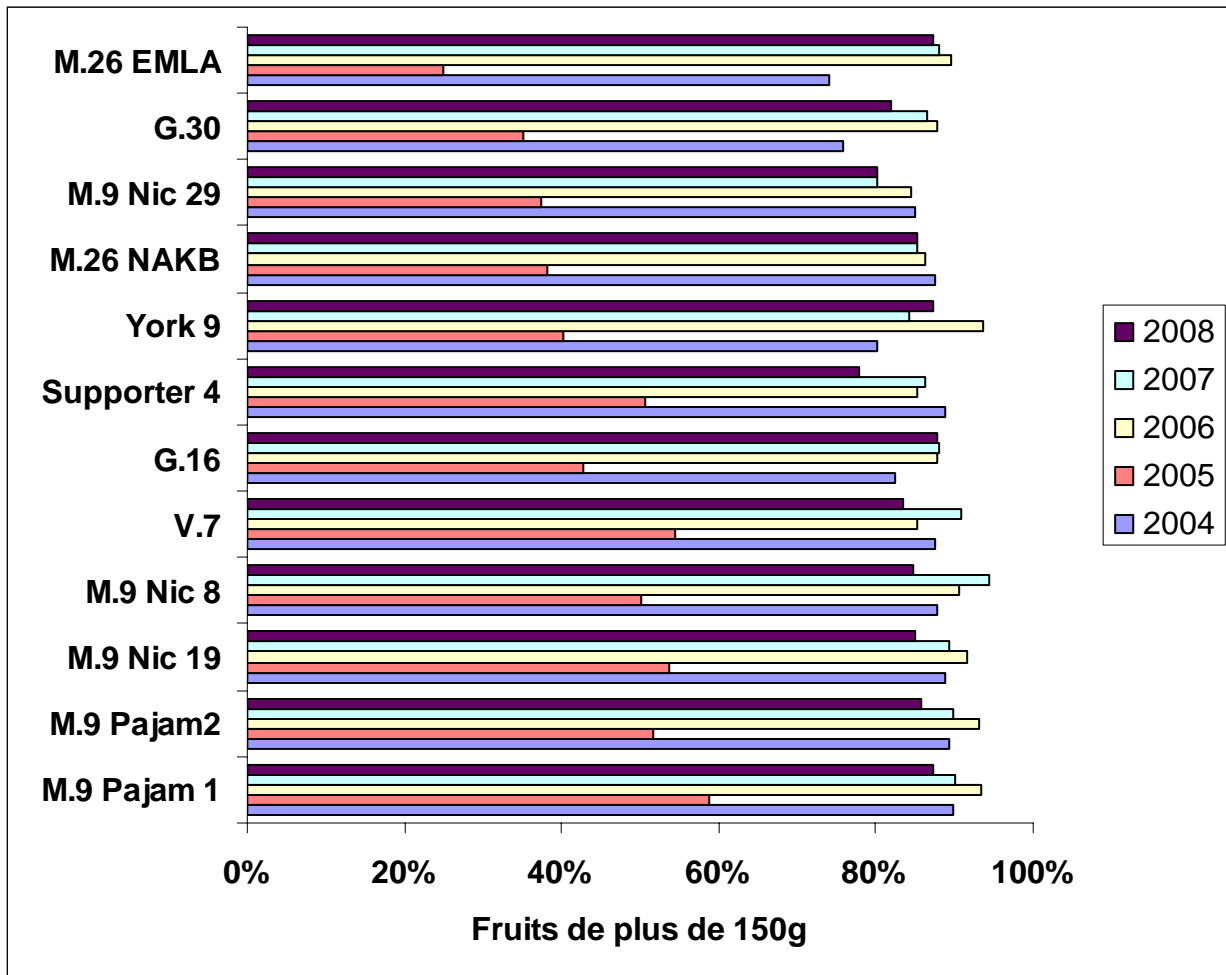
Figure 17 et tableau 15

Pourcentage des fruits de Summerland McIntosh de coloration de plus de 80% rouge sur 12 porte-greffes différents plantés en 2000 à Frelighsburg, Qc, Canada.



Porte-greffe	2004	2005	2006	2007	2008	moy 5 ans
M.9 Nic 8	99	51	84	65	48	69
V.7	94	28	68	48	36	55
M.26 EMLA	97	34	68	38	22	52
G.16	96	27	61	46	21	50
M.26 NAKB	93	35	56	42	19	49
York 9	94	34	49	39	23	48
M.9 Nic 19	94	15	65	35	20	46
M.9 Pajam 1	90	26	53	38	21	46
M.9 Nic 29	91	19	49	34	23	43
Supporter 4	90	17	45	43	15	42
G.30	94	24	45	23	16	40
M.9 Pajam 2	87	12	42	38	11	38

Figure 18 et tableau 16
Pourcentage des fruits de Summerland McIntosh de plus de 150g sur 12
porte-greffes différents plantés en 2000 à Frelighsburg, Qc, Canada.



Porte-greffe	2004	2005	2006	2007	2008	Moy. 5 ans
M.9 Pajam 1	90	59	93	90	87	84
M.9 Pajam2	89	52	93	90	86	82
M.9 Nic 19	89	54	92	89	85	82
M.9 Nic 8	88	50	91	94	85	81
V.7	88	54	85	91	83	80
G.16	82	43	88	88	88	78
Supporter 4	89	51	85	86	78	78
York 9	80	40	94	84	87	77
M.26 NAKB	88	38	86	85	85	77
M.9 Nic 29	85	37	84	80	80	73
G.30	76	35	88	86	82	73
M.26 EMLA	74	25	90	88	87	73

Conclusion

Les porte-greffes de vigueur M.9 cumulent des coefficients de productivité plus élevés que les porte-greffes de vigueur M.26 et de vigueur semi-nain. Plantés à la bonne densité à l'hectare, ces porte-greffes produiront rapidement plus de fruits que les porte-greffes d'une vigueur plus élevée. Ce sont les porte-greffes les plus indiqués pour une plantation de pommiers à haute densité. Notre essai indique que la tolérance au froid de ces porte-greffes est comparable au témoin le M.26 EMLA, sauf le York 9 qui est plus sensible. Les Pajam 1 et 2 et le Nic 29 donnent les résultats les plus intéressants et sont les porte-greffes de vigueur M.9 les plus disponibles sur le marché actuellement, avec le M.9 NAKB. Le York 9 n'est pas recommandé car ce porte-greffe, bien que productif, s'est avéré plus sensible au gel et a produit plus de drageons et de broussins que les autres lignées de M.9. Le York 9 est peu disponible sur le marché.

Il est important de noter qu'aucun des porte-greffes de vigueur M.9 inclus dans notre essai n'est résistant à la brûlure bactérienne.

Parmi les porte-greffes de vigueur M.26, le G.16 a produit significativement moins de broussins que le M.26 EMLA et s'est avéré aussi productif que celui-ci. Il a toutefois été plus sensible au gel. Ce porte-greffe pourrait constituer une alternative intéressante au M.26 pour le Québec à cause de sa résistance à la brûlure bactérienne. Sa performance en verger devrait être évaluée au Niveau 2 du RECUPOM.

Parmi les porte-greffes de vigueur semi-nain, le G.30 s'est avéré plus intéressant que le V.7. Ce porte-greffe a été plus productif, moins sensible au gel et a produit moins de broussins que le V.7. Sa résistance à la brûlure bactérienne est démontrée. Le G.30 devrait être de plus en plus disponible sur le marché nord américain au cours des années à venir.

Annexe 1. Températures hivernales

Températures maximales, minimales et moyennes par mois d'hiver de 2000 à 2008 à la Ferme expérimentale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Frelighsburg, Québec, Canada

Année	Mois	Maximum	Minimum	Moyenne
2000	novembre	17.8	-14.0	2.0
2000	décembre	11.6	-23.0	-8.6
2001	janvier	1.4	-25.1	-8.5
2001	février	9.4	-24.4	-7.6
2001	mars	10.4	-22.9	-3.3
2001	avril	26.0	-4.9	6.2
2001	novembre	20.6	-7.9	5.4
2001	décembre	18.5	-15.3	-0.3
2002	janvier	9.4	-17.5	-3.7
2002	février	14.6	-20.2	-4.3
2002	mars	18.9	-14.8	-0.9
2002	avril	29.0	-9.0	6.9
2002	novembre	22.0	-13.5	1.1
2002	décembre	8.6	-22.5	-4.7
2003	janvier	4.9	-32.0	-12.3
2003	février	5.9	-31.8	-10.0
2003	mars	19.5	-26.7	-2.4
2003	avril	26.4	-14.7	4.6
2003	novembre	17.9	-11.6	2.8
2003	décembre	11.7	-21.3	-4.4
2004	janvier	8.1	-35.0	-15.3
2004	février	7.0	-27.0	-8.3
2004	mars	17.9	-17.2	0.2
2004	avril	27.0	-9.4	5.8
2004	novembre	15.8	-12.3	1.9
2004	décembre	11.4	-29.6	-6.0
2005	janvier	15.0	-31.1	-10.7
2005	février	10.8	-23.0	-6.7
2005	mars	14.5	-17.9	-3.5
2005	avril	23.5	-4.7	6.8
2005	novembre	19.0	-12.8	3.2
2005	décembre	6.4	-25.4	-5.8
2006	janvier	11.9	-20.7	-3.0
2006	février	11.6	-22.5	-6.4
2006	mars	22.6	-18.2	-1.4
2006	avril	23.1	-2.8	6.8
2006	novembre	20.3	-5.2	5.2
2006	décembre	11.3	-16.7	-0.9
2007	janvier	13.9	-28.4	-7.5
2007	février	2.0	-28.4	-11.5

RECUPOM, niveau d'introduction

Année	Mois	Maximum	Minimum	Moyenne
2007	mars	13.1	-29.1	-2.9
2007	avril	26.8	-6.8	5.2
2007	novembre	14.1	-10.5	1.0
2007	décembre	10.8	-20.9	-5.9
2008	janvier	13.6	-25.9	-5.4
2008	février	13.4	-28.2	-6.5
2008	mars	9.2	-16.9	-3.6
2008	avril	25.8	-4.4	8.7

Annexe 2. Lexique

Indice d'aoûtement : Évaluation qualitative du degré d'aoûtement des arbres au 15 novembre. Les signes observés sont : l'arrêt de croissance des bourgeons terminaux, la coloration et la chute des feuilles. Une cote de 1 pour excellent, 2 pour moyen et 3 pour faible est assignée à chaque arbre chaque année. L'indice cumulatif pour un cultivar ou un porte-greffe est le total des indices annuels des cinq répétitions.

Indice de drageonnement : Évaluation qualitative de la tendance que possède un porte-greffe à produire des rejetons de la racine. Une cote de 1 pour aucun, 2 pour moyen et 3 pour sévère est assignée à chaque arbre à l'automne de chaque année. Les drageons observés sont ensuite coupés. L'indice cumulatif est le total des indices annuels des cinq répétitions.

Indice de gel : Évaluation visuelle qualitative des dommages de gel sur l'arbre. Une cote de 1 correspond à aucun signe de gel, 2 à un gel des bourgeons terminaux, 3 à un gel des terminaux accompagné de nécroses sur bois, 4 à la mort de l'arbre. Cette cote est assignée à chaque arbre annuellement au printemps. L'indice cumulatif est le total des indices annuels des cinq répétitions.

Indice de faux-broussins : Évaluation qualitative de la tendance que possède un porte-greffe à produire des broussins. Une cote de 1 pour aucun, 2 pour moyen et 3 pour sévère est assignée à chaque arbre à l'automne de chaque année. L'indice cumulatif est le total des indices annuels des cinq répétitions.

Coefficient de productivité : Rapport entre la production cumulée en kg par arbre et le facteur de croissance végétative en cm^2 en dernière année de végétation. Ce coefficient est un indicateur de l'efficacité de l'arbre à produire des fruits, c'est à dire son rendement en fruits par rapport à l'espace qu'il occupe en verger. Équivaut à *cumulative yield efficiency* (CYE). Moyenne des cinq répétitions.

Facteur de croissance végétative : Représente la surface du tronc en cm^2 . Ce facteur est calculé à partir de la mesure de la circonférence du tronc mesurée à 20 cm au-dessus du point de greffe. Cet indice est un bon indicateur de l'espace que l'arbre occupe en verger. Équivaut à *trunk cross sectional area* (TCSA). Moyenne des cinq répétitions.

Poids des fruits: Moyenne des poids de dix fruits au hasard par arbre en grammes. Moyenne des répétitions.

Précocité de mise à fruit : La précocité de mise à fruit se reflète par un rendement plus près du rendement optimal plus tôt et peut être chiffrée et comparée en calculant la production 3^{ième} année/production annuelle optimale.

Production annuelle : Le poids du total des fruits produit par un arbre en une année. Moyenne des cinq répétitions.

Production cumulée : La somme des productions annuelles d'un pommier. Moyenne des cinq répétitions.

Références

- Atkinson, Chris and Mark Else. **Understanding How Rootstocks Dwarf Fruit Trees.** The Compact Fruit Tree, Volume 34, number 2, 2001.
- Autio, Wesley, James Grupa and Jon Clemens. **A Comparison of Six Strains of M.9 Over 10 Years.** Fruit Notes, Volume 68, Spring, Summer and Fall, 2003.
- Cline, John A.. **Performance and Availability of the Vineland (V.) Series Apple Rootstocks.** Les Journées horticoles, 13ième edition, 2008.
- Marini, Richard. 2002. **Does Rootstock Influence Fruit Size?** The Compact Fruit Tree, Volume 35, number 1.
- Robinson, T. and als. 1998. **A Multi-Location Comparison of 'Geneva^R 16', 'Geneva^R 41' and 'M.9' Apple Rootstocks in North America.** PDF document.
- Webster, A.D. **Breeding and Selection of Apple and Pear Rootstocks.** 2003. Acta Horticulturae, volume 622.



Fédération des producteurs
de pommes du Québec
Affiliée à l'UPA

RECUPOM

(Réseau d'essais de cultivars et
de porte-greffes de pommiers 2009)

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec 

Nos partenaires :

- Fédération des producteurs de pommes du Québec
- AAC - Centre de R&D en horticulture
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
- CRAAQ

Nos commanditaires :

- A. Lassonde inc.
- Les Vergers Leahy inc.
- Vergers Paul Jodoin
- Centre Agricole Bienvenue
- Pépinière Rochon



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada 



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec