



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 cultivars 2000-2007, 2001-2009 et 2002-2009



**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 Essais de cultivars 2000-2007, 2001-2009 et 2002-2009

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
Essai de cultivars 2000-2007	4
Essai de cultivars 2001-2009	8
Essai de cultivars 2002-2009	11
Annexe 1. Fiches fruits & photos des cultivars à l'essai de 2000 à 2007	15
Annexe 2. Fiches fruits & photos des cultivars à l'essai de 2001 à 2009	19
Annexe 3. Fiches fruits & photos des cultivars à l'essai de 2002 à 2009	22
Annexe 4. Températures hivernales.....	26
Annexe 5. Lexique	28
Références	30

Remerciements

Nos remerciements aux employés de la Ferme expérimentale de Freightsburg.

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 Freightsburg, localisée au sud du Québec ($72,50^{\circ}$ O, $45,3^{\circ}$ 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 Freightsburg de 2000 à 2009 a été de -25° C. La température hivernale la plus basse, de -35° C, a été enregistrée le 15 janvier 2004.

Matériel et méthode

Ce rapport contient les résultats de trois essais de cultivars : un essai de quatre cultivars planté en 2000, un essai de trois cultivars planté en 2001 et un essai de quatre cultivars planté en 2002. Les cultivars plantés en 2000 et en 2001 ont été évalués en verger pendant une période de huit années et les cultivars plantés en 2002 ont été évalués pendant une période de sept années.

Les parcelles d'essai de cultivars consistent en un verger de 0.1 hectare, orienté nord-sud. Les distances de plantation sont de 4,5 mètres par 2 mètres sur le rang. Les cultivars à l'essai, greffés sur M.26 EMLA, sont répliqués 5 fois et sont placés au hasard dans la parcelle. Un témoin composé de 5 arbres de McIntosh Summerland sur M.26 EMLA est planté simultanément aux arbres à l'essai. Le McIntosh Summerland/M.26 est connu et utilisé dans les vergers du Québec. Il constitue un bon point de référence et de comparaison. Le dispositif expérimental utilisé est un plan complètement aléatoire.

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'éclaircissement manuel était d'atteindre une charge de 4 fruits ou moins par cm^2 de branche fruitière. 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'aoûtage, 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 pris au hasard pour chaque arbre est enregistré. Dix fruits par traitement, pris au hasard, sont utilisés pour mesurer l'indice de maturité, de pression et de sucre en laboratoire (voir le lexique). Une évaluation sensorielle des fruits est faite à chaque récolte et enregistrée sur une fiche (fiche fruit).

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 Lsmeans de SAS à une probabilité de 0.05.

Essai de cultivars 2000-2007

Cultivars évalués de 2000 à 2007 (voir les fiches descriptives et les photos des fruits à l'annexe 1) :

Empire Peck's Red^R mutant de Empire

Fruit rouge sur fond vert, identique à Empire, de calibre légèrement supérieur.

Empire (McIntosh x Delicious)

Fruit rouge sur fond vert, de calibre moyen à petit, de type McIntosh, excellente conservation.

Golden Supreme semis de hasard

Fruit jaune, sucré, de type Golden Delicious mais de maturité plus hâtive.

Résultats et discussion

Tous les cultivars à l'essai affichent des signes de gel plus importants que le témoin McIntosh Summerland (voir figure et tableau 1). Le McIntosh Summerland affiche des signes de gel aux bourgeons 1 année sur 7 et aucun signe de gel sévère. Le Golden Supreme affiche des signes de gel aux bourgeons 6 années sur 7 et des signes de gel sévère 1 année sur 7. Le Empire affiche des signes de gel aux bourgeons 5 années sur 7 et des signes de gel sévère 2 années sur 7. Le Empire Peck's Red affiche des signes 3 années sur 7 et aucun signe sévère.

Il n'y a pas de différence importante entre les cultivars au niveau de la qualité de l'aoûtage (figure et tableau 2). Tous, affichent un aoûtage faible au moins deux années sur huit, 2 années sur 8 pour McIntosh Summerland, 3 années sur 8 pour Empire Peck's Red et Golden Supreme et 4 années sur 8 pour Empire.

Il y a des différences significatives entre les poids des fruits des cultivars (tableau 4). Le poids des fruits de Empire est plus faible que celui du témoin McIntosh 4 années sur 6 et plus faible que celui de Empire Peck's Red 2 années sur 6. Il n'y a pas de différence significative entre le poids des fruits de Empire Peck's Red et de McIntosh 5 années sur 6, les fruits de Empire Peck's Red sont plus petits que ceux de McIntosh 1 année sur 6. Les fruits de Golden Supreme sont plus gros que ceux de McIntosh 4 années sur 8 et plus gros que ceux de Empire et Empire Peck's Red 5 années sur 6.

Le coefficient de productivité (CYE) des cultivars Empire Peck's Red et McIntosh s'avèrent significativement plus élevés que ceux d'Empire et de Golden Supreme (tableau 3). La production cumulée du témoin McIntosh est la plus élevée et celle de Empire la plus faible. Le Golden Supreme affiche un facteur de croissance (TCSA) significativement supérieur à celui des trois autres cultivars.

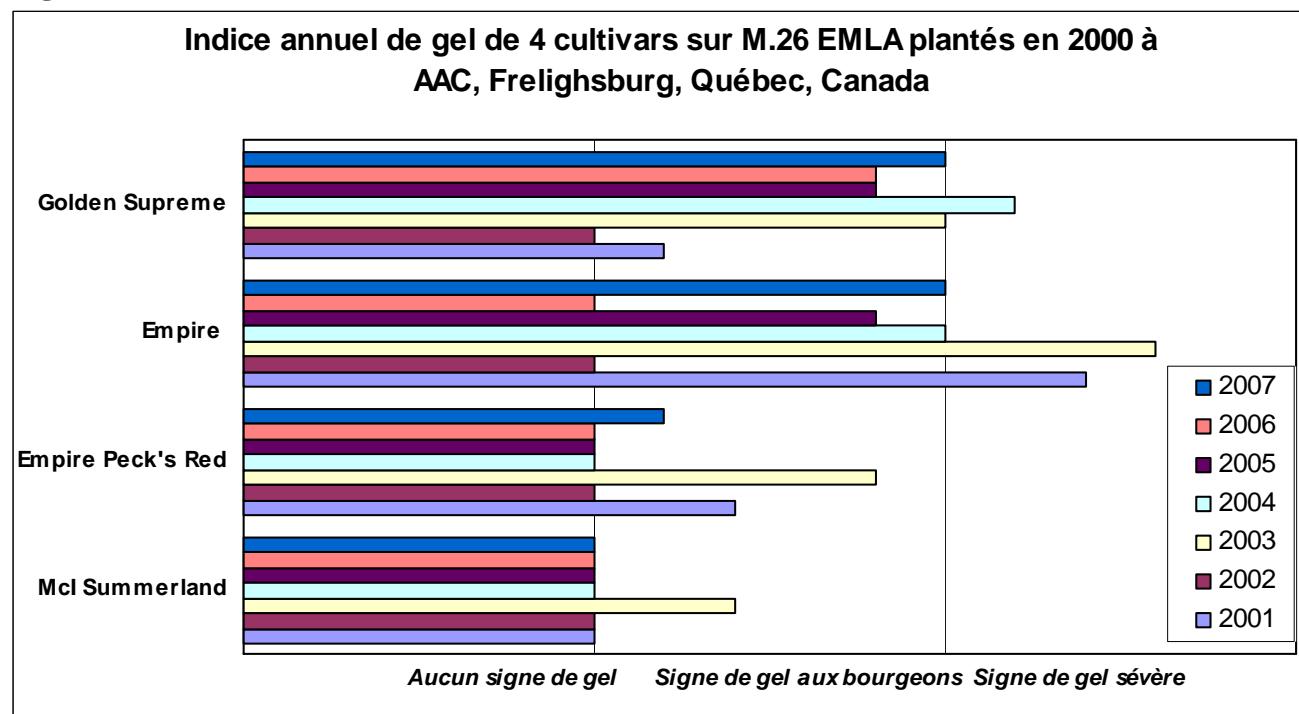
Le cultivar Golden Supreme fleurit légèrement après le McIntosh (figure 3). Les cultivars Empire et Empire Peck's Red fleurissent en même temps que le McIntosh.

En conclusion :

La pomme Empire est très apprécié des consommateurs et se conserve très bien à long terme, toutefois, la sensibilité au gel de l'arbre augmente le risque associé à sa culture. Produire une pomme de bon calibre et obtenir des hauts rendements demeurent les principaux défis de la production de l'Empire au Québec. Les résultats de notre essai indiquent que le cultivar Empire Peck's Red possède certaines qualités qui pourraient en faire un cultivar supérieur au cultivar Empire, c'est-à-dire un meilleur calibre de fruit et une productivité plus élevée. Nous recommandons la poursuite de son évaluation au niveau 2 du RECUPOM afin de vérifier si ces qualités se manifesteront sur d'autres sites et avec d'autres combinaisons de porte-greffe. Notre essai ne nous a pas permis de vérifier si les fruits de Empire Peck's Red possèdent la même capacité de conservation que ceux d'Empire.

Le fruit du cultivar Golden Supreme possède des qualités intéressantes : coloration jaune, date de maturité en septembre, bon calibre, bon goût. Malheureusement, l'arbre s'avère sensible au gel, très vigoureux et de faible productivité. Ce cultivar n'offre pas d'intérêt pour le verger commercial du Québec.

Figure et tableau 1

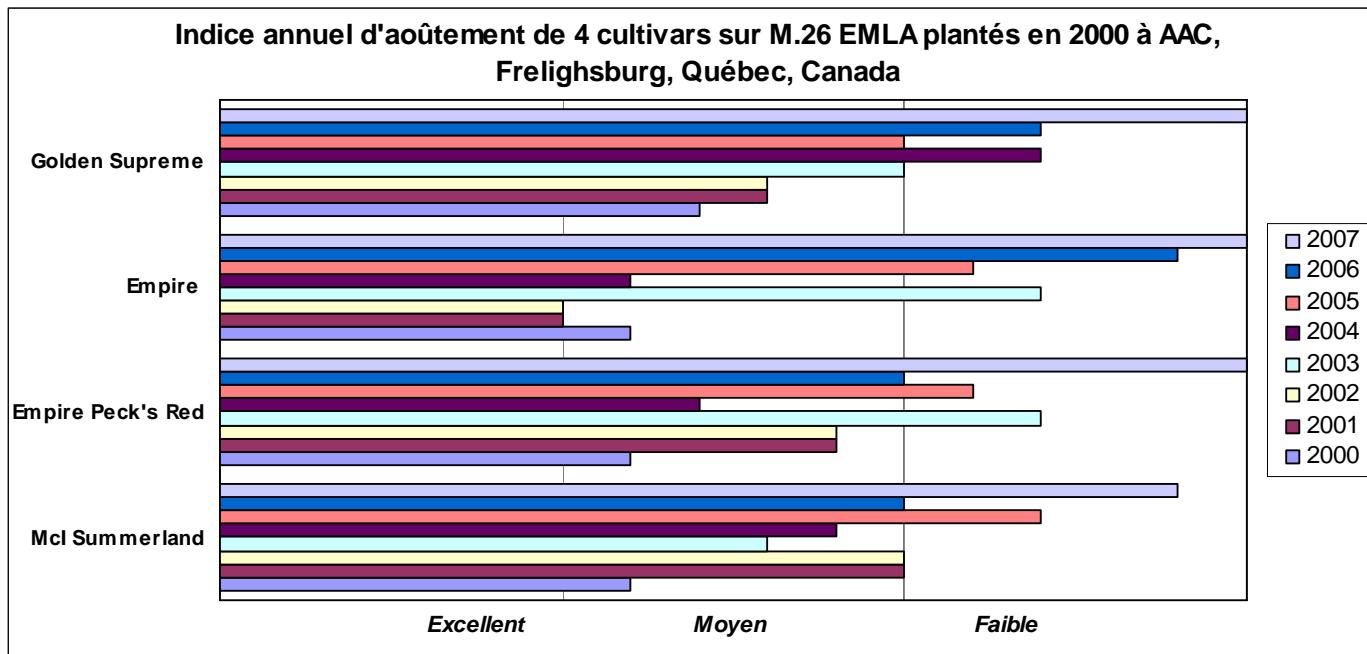


Cultivar	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mc Summerland	5	5	7	5	5	5	5
Empire Peck's Red	7	5	9	5	5	5	6
Empire	12	5	13	10	9	5	10
Golden Supreme	6	5	10	11	9	9	10

* 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 2



Cultivar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
McL Summerland	6	10	10	8	9	12	10	14
Empire Peck's Red	6	9	9	12	7	11	10	15
Empire	6	5	5	12	6	11	14	15
Golden Supreme	7	8	8	10	12	10	12	15

* Somme des indices des 5 arbres

1 = excellent 2 = moyen 3 = faible

Tableau 3 Production annuelle (R), production cumulée (CY), facteur de croissance (TCSA) et coefficient de productivité (CYE) de 4 cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2000 à AAC, Frelingsburg, QC, Canada.

Cultivar	R 2002 (kg)	R 2003 (kg)	R 2004 (kg)	R 2005 (kg)	R 2006 (kg)	R 2007 (kg)	CY (kg)	TCA (cm ²)	CYE
Golden Supreme	1,32 a	12,71 b	9,22 a	19,07 b	16,64 a	33,41 ab	92,37 ab	46,40 b	2,03 a
Empire	0,26 a	8,12 a	7,79 a	13,37 b	12,60 a	30,77 a	72,91 a	31,31 a	2,36 a
Empire Peck's Red	3,03 a	9,25 ab	14,29 ab	16,80 ab	25,78 ab	32,16 a	101,30 ab	30,71 a	3,39 b
McL Summerland	1,15 a	10,73 ab	20,07 b	19,96 b	27,66 b	40,20 b	119,77 b	31,46 a	3,86 b

R = moyenne des rendements annuels de 5 arbres

Σ = somme des rendements annuels de 2000 à 2008

TCSA = mesure de la surface du tronc à 20 cm en haut du point de greffe.

$CYE \equiv CY/TCSA \text{ kg/cm}^2$

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

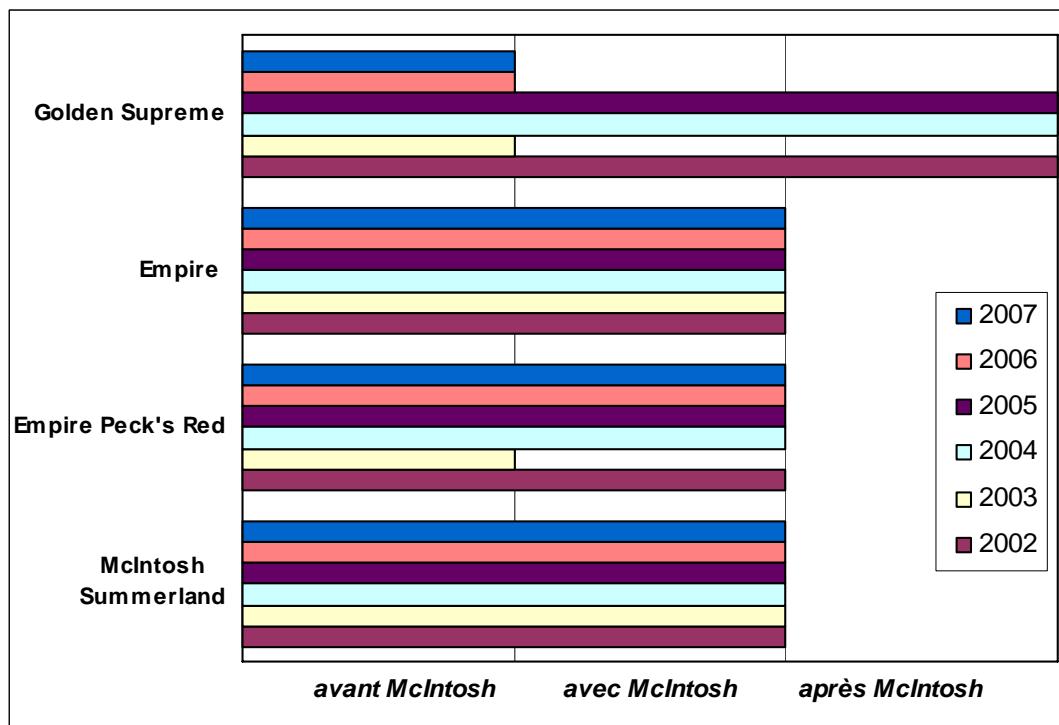
Tableau 4 Poids moyen des fruits de 4 cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

Cultivar	P2002	P2003	P2004	P2005	P2006	P2007
Empire	127,88 a	163,56 a	163,72 a	149,68 a	163,52 a	160,40 a
Empire Peck's Red	149,50 a	173,40 a	177,88 ab	165,32 b	188,68 b	176,36 ab
McL Summerland	152,63 a	171,68 a	201,04 bc	163,56 b	208,48 b	234,52 c
Golden Supreme	230,51 b	199,72 b	204,52 c	193,44 c	285,32 c	194,12 b

Moyenne des poids de 10 fruits par arbre par année de 2002 à 2007.

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

Figure 3 Périodes de floraison des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2000 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.



Essai de cultivars 2001-2009

Cultivars évalués de 2000 à 2007 (voir les données sur les fruits et les photos à l'annexe 2) :

AmbrosiaTM semis de hasard, CB

Fruit jaune, juteux et croquant, excellente conservation.

YD 01 semis de hasard, Qc

Fruit jaune, de mauvais goût, arbre très productif.

Résultats et discussion

Le cultivar Ambrosia affiche plus de signes de gel que le témoin McIntosh Summerland (figure et tableau 5). Il n'y a pas de signes de gel sévère sur aucun des cultivars pendant les huit années de l'essai.

Les cultivars Ambrosia et McIntosh Summerland affichent des signes d'aoûtage moyen à faible pendant toute la durée de l'essai (figure et tableau 6). Le YD 01 affiche un aoûtage excellent 5 années sur huit.

Il n'y a pas de différence significative entre la productivité de Ambrosia et de McIntosh (tableau 7). Le YD 01 affiche une productivité supérieure à Ambrosia et à McIntosh. La production cumulée (CY) et le facteur de croissance (TCSA) de Ambrosia sont significativement différents de ceux de McIntosh. Le Ambrosia affiche un facteur de croissance végétative de la moitié de celui de McIntosh, cela correspond à environ la moitié de l'espace occupé en verger par le McIntosh.

Le calibre des fruits de Ambrosia est supérieur à celui des fruits de McIntosh trois années sur sept, égal à celui des fruits de McIntosh deux années sur sept et inférieur à ceux-ci deux années sur sept. Le poids moyen de tous les cultivars est toujours supérieur à 150g (égal à 2,5 pouces de diamètre).

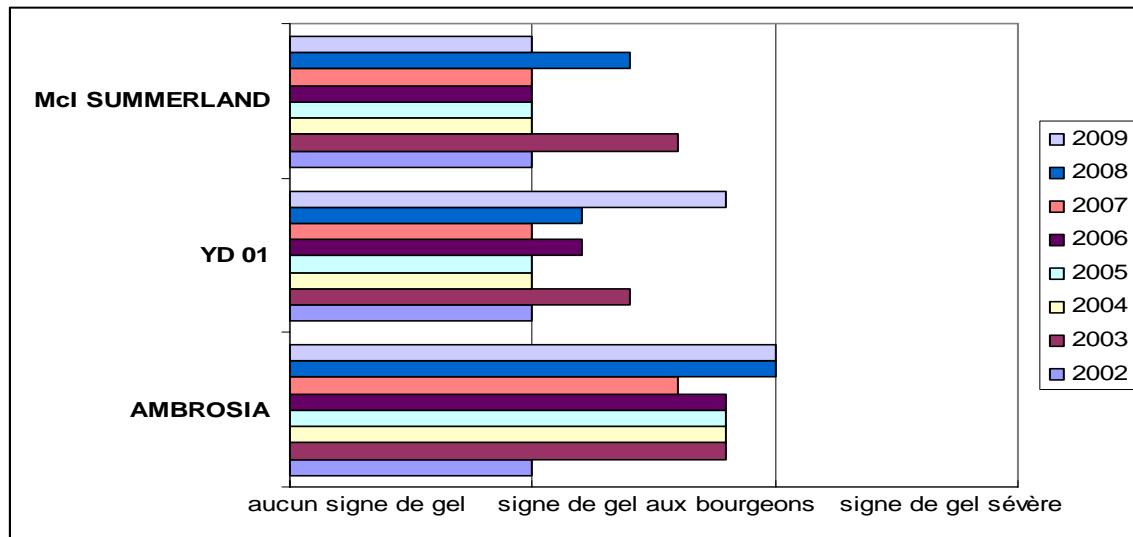
La floraison de Ambrosia se situe après celle de McIntosh et la floraison de YD 01 en même temps que celle de McIntosh (figure 7).

En conclusion :

Le cultivar Ambrosia produit un fruit de haute qualité sous nos conditions, toutefois, sa date de récolte tardive peut poser un problème de maturité certaines années dans le sud du Québec et possiblement toutes les années dans les régions plus froides du Québec. Le port de l'arbre de Ambrosia est très compact ainsi ce cultivar doit absolument être planté à une densité plus élevée que le cultivar McIntosh afin d'atteindre des rendements intéressants à l'hectare. Nous recommandons l'essai d'Ambrosia au niveau 2 du RECUPOM sur différents porte-greffes afin de préciser sa zone de culture et d'identifier la meilleure combinaison porte-greffe cultivar.

L'arbre de YD 01 atteint d'excellents rendements et une productivité très intéressante, toutefois, le goût de ses fruits est mauvais année après année. Nous n'entrevoyons aucune utilité commerciale pour cette sélection.

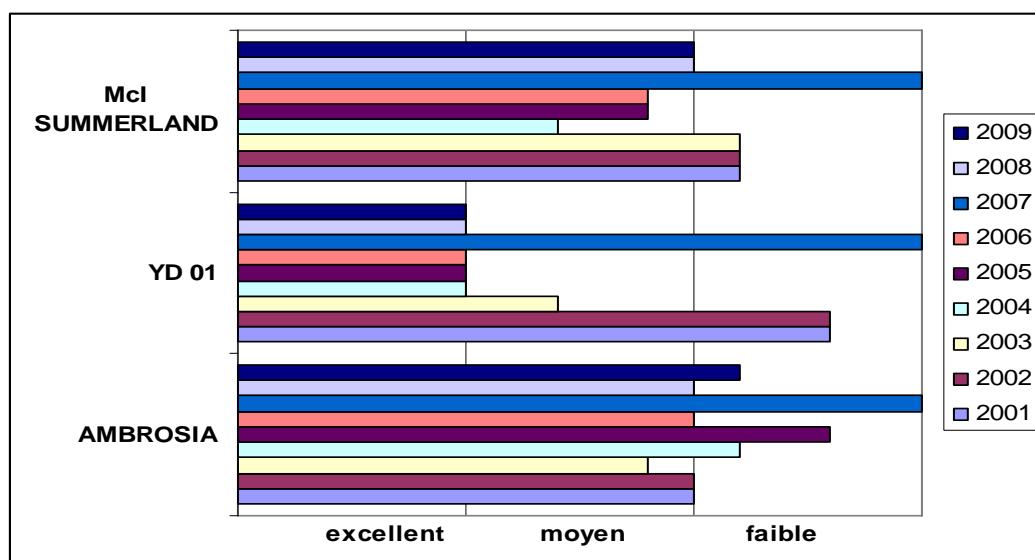
Figure et tableau 5 Indices de gel annuels* des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2001 à AAC, Freleighsburg, QC, Canada.



* Somme des indices de 5 arbres

1= aucun signe de gel, 2= gel sur bourgeon terminal, 3= nécroses sur tronc et rameaux, 4= mort de l'arbre

Figure et tableau 6 Indices d'aoûtétement annuels* des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2001 à AAC, Freleighsburg, QC, Canada.



* Somme des indices de 5 arbres

1= excellent, 2= moyen, 3= faible

Tableau 7 Production annuelle (R), production cumulée (CY), facteur de croissance (TCSA) et coefficient de productivité (CYE) de 3 cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2001 à AAC, Freleighsburg, Qc, Canada.

Cultivar	R 2003 (kg)	R 2004 (kg)	R 2005 (kg)	R 2006 (kg)	R 2007 (kg)	R 2008(kg)	R 2009(kg)	CY (kg)	TCA (cm ²)	CYE
McL Summerland	3,07 a	7,16 a	9,15 b	15,91 b	26,56 b	21,30 b	26,04 b	109,19 b	35,91 b	3,26 a
Ambrosia	2,36 a	6,30 a	3,80 a	9,83 a	17,14 a	11,53 a	11,07 a	62,03 a	17,71 a	3,51 a
YD 01	6,87 b	6,68 a	9,88 b	16,85 b	27,33 b	22,83 b	18,05 ab	108,48 b	22,61 ab	4,90 b

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 plus haut que le point de greffe.

CYE= CY/TCSA kg/cm²

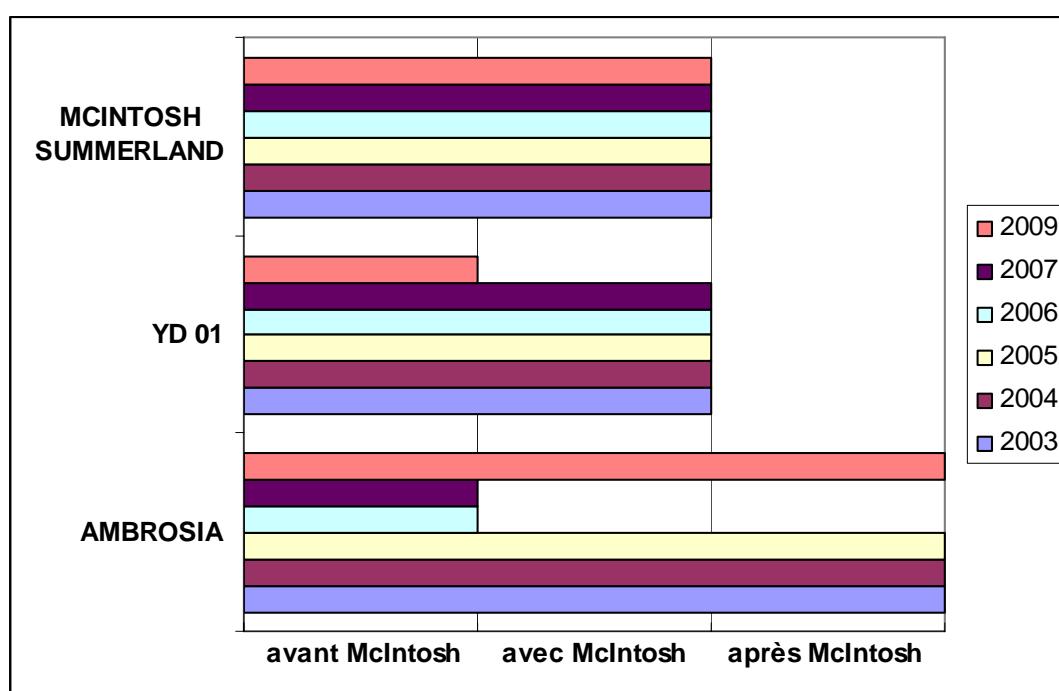
Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différente à un p=0,05

Tableau 8 Poids moyen des fruits de 3 cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2001 à AAC, Freleighsburg, Qc, Canada.

Cultivar	P2003	P2004	P2005	P2006	P2007	P2008	P2009
McL Summerland	194,52 a	210,72 b	165,52 a	214,84 a	257,48 b	172,68 a	191,72 a
YD 01	197,80 a	257,96 c	225,32 c	228,76 a	212,08 a	157,08 a	217,12 ab
Ambrosia	175,88 a	174,16 a	189,64 b	261,96 b	185,86 a	172,20 a	220,84 b

Moyenne des poids de 10 fruits par arbre par année de 2003 à 2009.

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

Figure 7 Périodes de floraison des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2001 à AAC, Freleighsburg, Qc, Canada.

Essai de cultivars 2002-2009

Cultivars évalués de 2002 à 2009 (voir les données sur les fruits et les photos à l'annexe 3) :

SPA 441 (Splendour x Gala) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Summerland, BC, Canada
Fruit jaune, sucré, juteux et croquant.

Rubinette (Golden Delicious x Cox Orange Pippin ?) Suisse
Fruit rouge orangé sur fond jaune, très sucré, acidulé, croquant, juteux.

Gala Mitch mutant de Gala
Fruit rouge orangé sur fond jaune, sucré, doux, croquant et juteux.

Résultats et discussion

Pour chaque année d'essai, les cultivars SPA 441, Rubinette et Gala Mitch affichent des signes de gel plus élevés que le témoin McIntosh Summerland (figure et tableau 9). Le SPA 441 affiche le plus de signes de gel, suivi de Rubinette, puis de Gala Mitch. Les cultivars SPA 441 et Rubinette affichent des signes de gel sévères cinq années sur sept et quatre années sur sept respectivement.

Tous les cultivars affichent un aoûtement moyen plus que la moitié des années à l'essai (figure et tableau 10). Le SPA 441 affiche un aoûtement excellent trois années sur sept, le Gala Mitch deux années sur sept et les McIntosh et Rubinette une année sur sept. Le McIntosh affiche un aoûtement faible deux années sur sept et le Gala Mitch une année sur sept.

Le cultivar Gala Mitch s'est avéré le plus productif et le SPA 441 et le Rubinette les moins productifs (tableau 11). Le témoin McIntosh Summerland affiche une valeur intermédiaire. Le SPA 441 a donné la production cumulée la plus basse et le Gala Mitch et le McIntosh les plus hautes. Le Rubinette s'avère le plus vigoureux des cultivars avec le McIntosh Summerland.

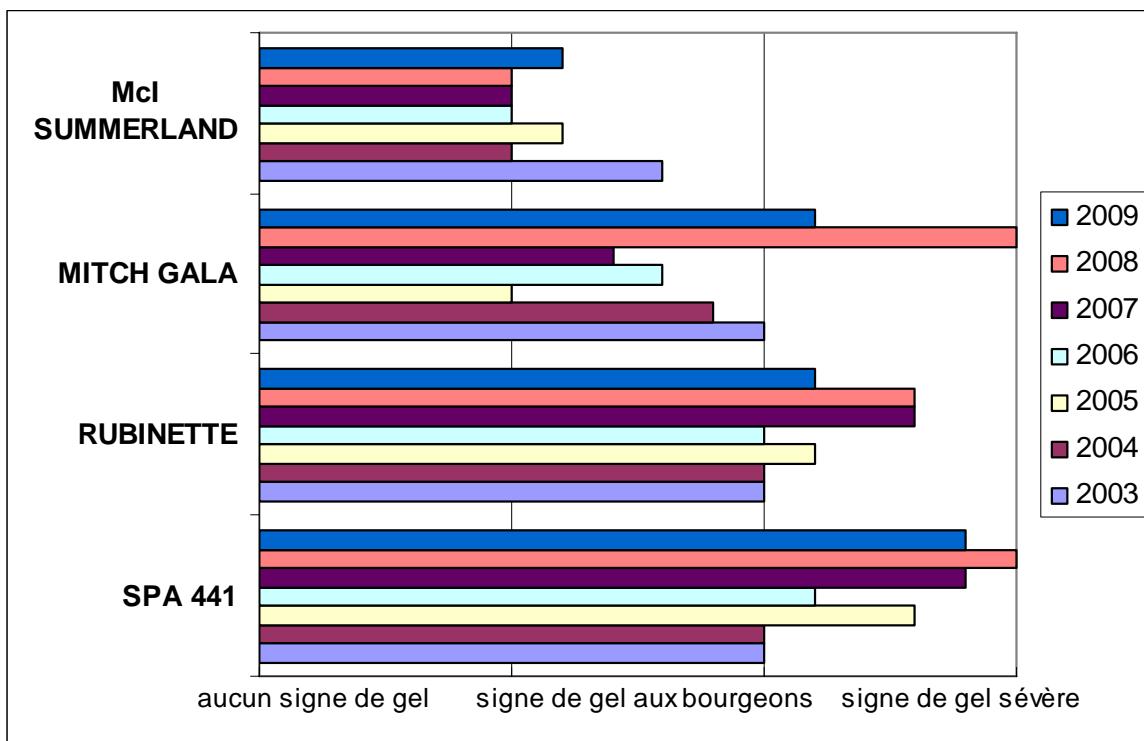
Le SPA 441 et le Rubinette ont donné les fruits les plus petits (tableau 12). Le poids des fruits de SPA 441 est significativement plus bas que celui des fruits de McIntosh pour chaque année de récolte. Le poids des fruits de Rubinette est significativement plus bas que celui de McIntosh cinq récoltes sur six. Le Gala Mitch a donné des fruits de même poids que le McIntosh trois récoltes sur six, plus gros que ceux de McIntosh une récolte sur six et plus petits que ceux de McIntosh deux récoltes sur six.

Les cultivars Rubinette et SPA 441 fleurissent après le McIntosh Summerland et le Gala Mitch fleurit légèrement après le McIntosh (figure 11).

En conclusion :

Le SPA 441 et le Rubinette se révèlent trop sensibles au froid pour constituer de bons cultivars commerciaux. Leurs rendements annuels ainsi que le poids de leurs fruits sont réduits par les rigueurs de notre climat. Le Gala Mitch, malgré une certaine sensibilité au froid, a donné de bons rendements, une bonne productivité et un bon calibre de fruit. Ce cultivar se compare de façon favorable à notre témoin le McIntosh Summerland.

Figure et tableau 9 Indices de gel annuels* des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2002 à AAC, Freightsburg, QC, Canada

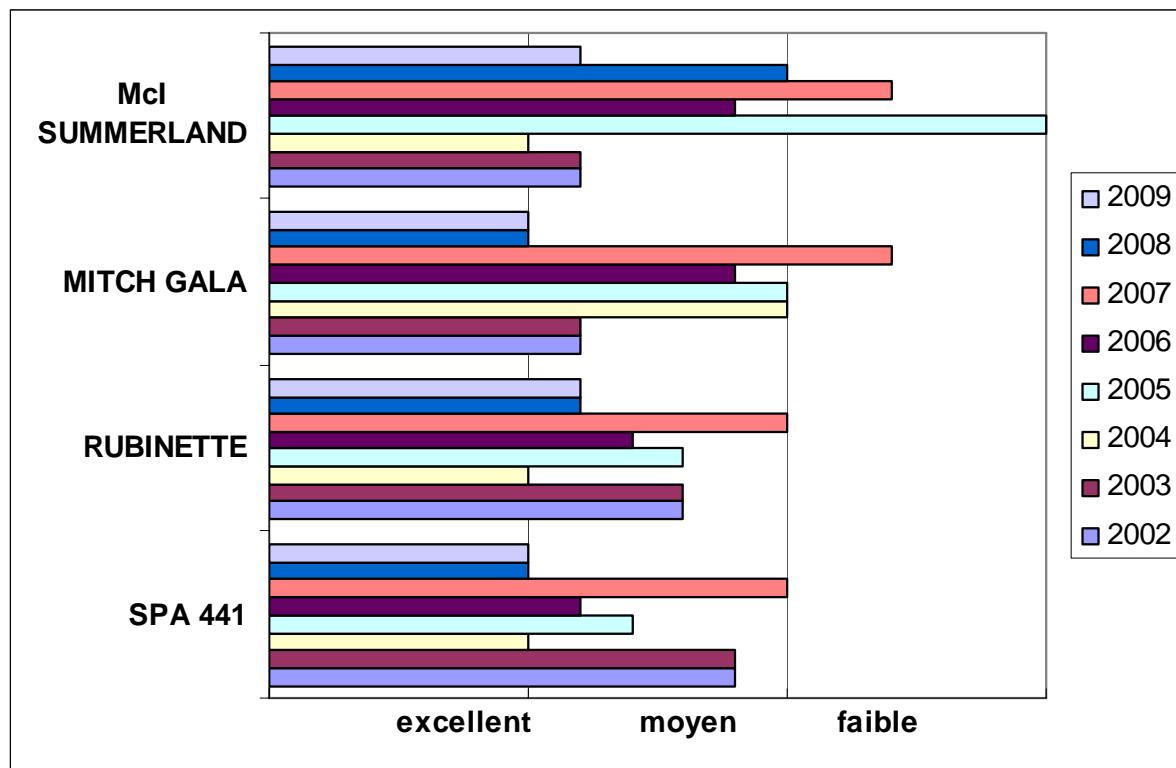


Cultivar	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SPA 441	10	10	13	11	14	15	14
RUBINETTE	10	10	11	10	13	13	11
MITCH GALA	10	9	5	8	7	15	11
McI SUMMERLAND	8	5	6	5	5	5	6

* Somme des indices de 5 arbres

1= aucun signe de gel, 2= gel sur bourgeon terminal, 3= nécroses sur tronc et rameaux, 4= mort de l'arbre

Figure et tableau 10 Indices d'aoûtage annuels* des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2002 à AAC, Freightsburg, QC, Canada.



Cultivar	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SPA 441	9	9	5	7	6	10	5	5
RUBINETTE	8	8	5	8	7	10	6	6
MITCH GALA	6	6	10	10	9	12	5	5
McI SUMMERLAND	6	6	5	15	9	12	10	6

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

Tableau 11 Production annuelle (R), production cumulée (CY), facteur de croissance (TCSA) et coefficient de productivité (CYE) de 4 cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2002 à AAC, Freightsburg, QC, Canada.

Cultivar	R 2004 (kg)	R 2005 (kg)	R 2006 (kg)	R 2007 (kg)	R 2008(kg)	R 2009(kg)	CY (kg)	TCA (cm ²)	CYE
Spa 441	3,19 a	2,88 a	9,27 a	9,92 a	9,91 a	4,63 a	39,80 a	22,57 a	1,76 a
Rubinette	5,88 b	5,57 b	10,87 a	14,33 ab	12,68 ab	13,79 b	63,10 b	32,11 b	2,04 a
Mitch Gala	8,99 c	9,55 c	17,06 b	17,33 b	13,52 ab	16,36 b	82,36 bc	21,71 a	3,86 c
McI Summerland	6,02 b	9,92 c	17,52 b	21,19 b	19,10 b	17,50 b	87,76 c	27,85 ab	3,22 b

R= moyenne des rendements annuels de 5 arbres

CY= somme des rendements annuels de 2000 à 2008

TCSA = calcul de la surface du tronc basé sur sa circonférence mesurée à 30 cm du sol.

CYE= CY/TCSA

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

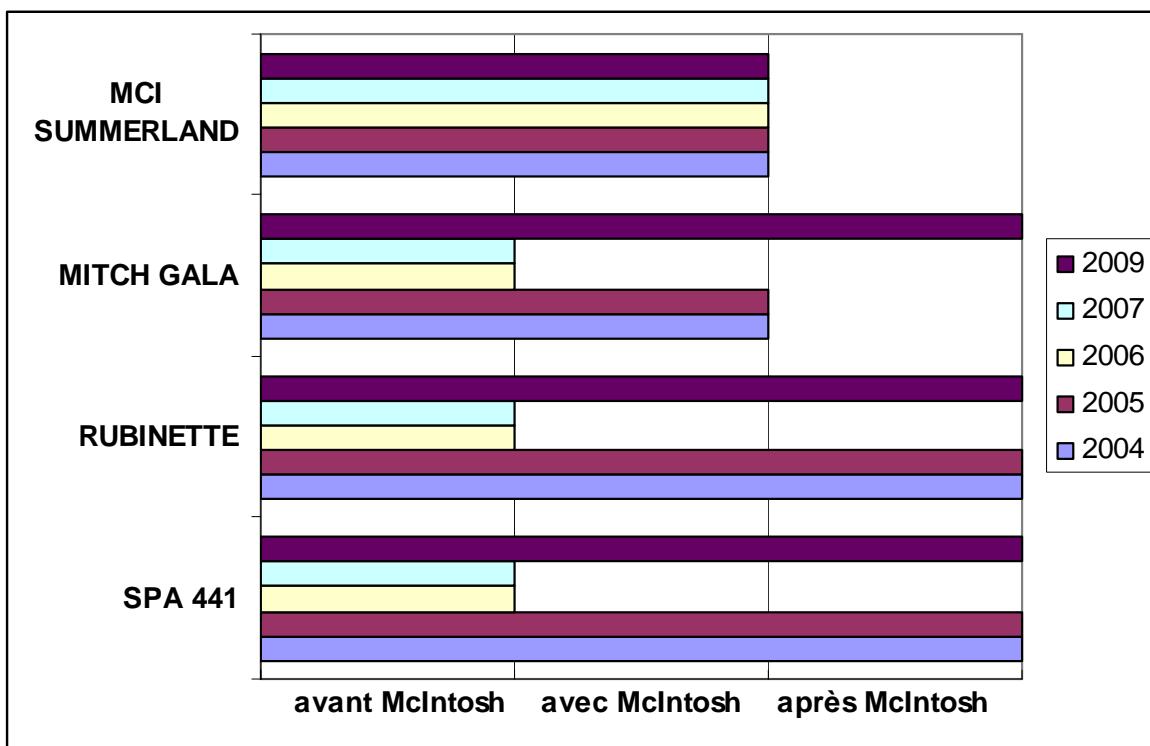
Tableau 12 Poids moyen des fruits de 4 cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2002 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.

Cultivar	P2004	P2005	P2006	P2007	P2008	P2009
Spa 441	156,96 a	126,40 a	161,08 a	143,20 a	162,56 a	168,77 a
Rubinette	180,68 b	124,56 a	159,24 a	145,88 a	141,16 a	168,68 a
Gala Mitch	172,49 ab	142,00 b	184,27 b	159,88 b	186,95 b	220,15 b
McL Summerland	206,08 c	140,64 b	179,40 b	200,16 c	189,20 b	171,84 a

Moyenne des poids de 10 fruits par arbre par année de 2004 à 2009.

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

Figure 11 Périodes de floraison des cultivars sur M.26 EMLA plantés en 2002 à AAC, Frelighsburg, Qc, Canada.



Annexe 1.**Fiches fruits & photos des cultivars à l'essai de 2000 à 2007**

<i>Nom:</i>	<i>McIntosh Summerland</i>					
<i>Code:</i>	T99					
<i>Année de plantation:</i>	2000					
<i>Couleur de surface:</i>	rouge lavé +90%					
<i>Couleur de fonds:</i>	vert					
<i>Forme:</i>	sphérique					
<i>Couleur chair:</i>	blanche					
<i>Texture chair:</i>	juteuse, croquante					
<i>Goût:</i>	acide, sucré					
ANNÉE	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Date de récolte	2 oct.	24 sept.	20 sept.	19 sept.	18 sept.	24-sept
Indice de maturité	7	6	6	5	6	7
Pression récolte (kg)	6,2	6,5	6,5	6,7	6,1	5,8
Brix récolte (%)	12,1	12	11,3	12,6	11,9	12,6
Acidité récolte (g/l)	-	-	-	0,66	-	-
Poids fruit (g)	152,63	171,68	201,00	163,56	208,48	234,52
Commentaires récolte	-	-	-	-	-	-
Pression 1 mois (kg)	-	-	-	-	5	-
Brix 1 mois (%)	-	-	-	-	12	-
Commentaires 1 mois	-	-	-	-	-	-

Nom:	Empire					
Code:	T101					
Année de plantation:	2000					
Couleur de surface:	rouge lavé +90%					
Couleur de fonds:	vert					
Forme:	sphérique					
Couleur chair:	crème					
Texture chair:	juteuse, croquante					
Goût:	acide, sucré, bon					
ANNÉE	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Date de récolte	15 oct.	14 oct.	14 oct.	6 oct.	26 sept.	1er oct.
Indice de maturité	6	5	5	5	5	5
Pression récolte (kg)	8,5	7,8	7,8	8,5	7,6	7,1
Brix récolte (%)	12,4	13	12,8	12,6	11,7	11,6
Acidité récolte (g/l)	-	-	-	0,69	-	0,79
Poids fruit (g)	127,88	163,56	163,70	149,68	163,52	160,4
Commentaires récolte	-	bon fruit, sucré/acid e, ferme	bonne coloration et calibre	-	-	acide, sucré
Pression 1 mois (kg)	-	7,6	7	6,9	7,4	-
Brix 1 mois	-	13,2	13,4	13	12,8	-
Commentaires 1 mois	-	croquant, acide	-	-	très bon, sucré, acide	-



Nom:	Empire Peck`Red					
Code:	T100					
Année de plantation:	2000					
Couleur de surface:	rouge lavé +90%					
Couleur de fonds:	vert					
Forme:	sphérique					
Couleur chair:	crème					
Texture chair:	croquante					
Goût:	acide, sucré, bon					
ANNÉE	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Date de récolte	15 oct.	14 oct.	14 oct.	6 oct.	26 sept.	1er oct.
Indice de maturité	5	5	5	5	5	6
Pression récolte (kg)	8,3	7,5	7,5	7,5	7,3	7,5
Brix récolte (%)	12,9	13	13	12,2	12,2	12,1
Acidité récolte (g/l)	-	-	-	0,69	-	0,76
Poids fruit (g)	149,50	173,40	177,90	165,32	188,68	176,36
Commentaires récolte	manque de sucre	bon fruit, acide sucré, fermeté moyenne	-	couleur moyenne	`sucré, à bonne, pression moyenne	acide, sucré
Pression 1 mois (kg)	-	7,6	7,3	6,9	7	-
Brix 1 mois (%)	-	13,4	13,5	13,2	12,7	-
Commentaires 1 mois	-	croquant, bon goût	sucré, acide	-	très bon, croquant, sucré acide	-



Nom:	Golden Supreme					
Code:	T102					
Année de plantation:	2000					
Couleur de surface:	rose lavé -50%					
Couleur de fonds:	jaune					
Forme:	sphérique					
Couleur chair:	crème					
Texture chair:	croquante, juteuse					
Goût:	sucré, parfumé, excellent					
ANNÉE	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Date de récolte	9 oct.	9 oct.	20 sept.	28 sept.	21 sept.	20 sept.
Indice de maturité	4	5	3	5	6	4
Pression récolte (kg)	7,5	7,7	8,6	8	7,1	8
Brix récolte (%)	15,5	13,8	12,5	12,9	13,3	11,7
Acidité récolte (g/l)	-	-	-	0,42	-	-
Poids fruit (g)	230,51	199,72	204,50	193,44	285,32	194,12
Commentaires récolte	sucré, goût de miel, cœur aqueux	très sucré, parfumé, juteux,	croquant, juteux, pelure un peu peu acide, intéressant	fruits tombent à maturité, bon goût, épaisse	épicé, sucré, peu acide juteux	sucré, peu acide, parfumé, croquant
Pression 1 mois (kg)	-	7,2	8,1	7,2	7	-
Brix 1 mois (%)	-	14,5	13,6	13,7	13,7	-
Commentaires 1 mois	-	-	très bon goût, croquant, juteux, sucré	bon goût épicé, texture moyenne, très sucré	très mauvais goût de vieille pomme	-



Annexe 2.**Fiches fruits & photos des cultivars à l'essai de 2001 à 2009**

Ambrosia							
Nom:							
Code:	T103						
Année de plantation:	2001						
Couleur de surface:	rouge lavé 50 à 90%						
Couleur de fonds:	jaune						
Forme:	conique						
Couleur chair:	crème						
Texture chair:	juteuse, croquante						
Goût:	sucré, parfumé, doux						
ANNÉE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	14 oct.	14 oct.	12 oct.	3 oct.	4 oct.	3 oct.	8 oct.
Indice de maturité	2	2	4	6	4	5	2
Pression récolte (kg)	9,7	8,4	7,8	7,4	7,7	7,4	7,8
Brix récolte (°)	13,3	13,1	14,9	13,5	12,6	11,8	11,3
Acidité récolte				0,34			0,37
Poids fruit (g)	175,88	174,2	189,64	261,96	185,9	172,2	220,8
Commentaires à la récolte	bon, sucré, épicé, croquant, doux	doux, sucré, épicé, croquant, sucré	pourriture du calice	doux, parfumé, sucré, croquant, très bon	doux, sucré, aqueux, croquant, épicé		croquant, doux, parfumé, peu sucré
Pression 1 mois (kg)	9,4	7,9	6,9	7,8	7,9	7,9	7,8
Brix 1 mois (°)	14,5	13,3	15,3	13,9	13,3	12,3	14,1
Commentaires après 1 mois conservation froid	croquant, sucré, fruité, ferme	sucré, juteux, peu de goût	bon goût, épicé, sucré, juteux, ferme	bon goût, croquant	bon, sucré, doux, bonne texture		croquant, doux, sucré, bonne texture, dilué



RECUPOM, niveau d'introduction

Nom:	YD01						
Code:	T104						
Année de plantation:	2001						
Couleur de surface:	rose lavé -50%						
Couleur de fonds:	jaune						
Forme:	sphérique aplatie						
Couleur chair:	blanche						
Texture chair:	juteuse						
Goût:	léger sucré, fade						
ANNÉE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	14 oct.	8 oct.	12 oct.	3 oct.	9 oct.	3 oct.	5 oct.
Indice de maturité	3	5	4	6	5	7	4
Pression récolte (kg)	8	8,2	7,6	7,1	7,6	7,6	7,5
Brix récolte (°)	13,9	14,5	14,4	14,4	13,6	11,6	14
Acidité récolte							
Poids fruit (g)	197,8	258	225,32	228,76	212,1	157,1	217,12
Commentaires à la récolte	manque de sucre, pas de parfum, fermeté cœur moyenne, goût aqueux peu intéressant, point amer				acide, sucré, goût peu intéressant	pourriture du cœur 9 fruits/10	goût herbacé, sucré, pourriture du cœur mauvais goût
Pression 1 mois (kg)	7,1	7,8	6,2	6,5	7,5	.	7,1
Brix 1 mois (°)	14,1	15,6	15,9	14,4	14,5	.	14,5
Commentaires après 1 mois conservation froid	goût moyen, acide	mauvais goût	très acide, mauvais goût		acide, mauvais goût	.	mauvais goût

Nom:	Mcl Summerland						
Code:	T105						
Année de plantation:	2001						
Couleur de surface:	rouge lavé 50 à 90 %						
Couleur de fonds:	vert						
Forme:	sphérique						
Couleur chair:	blanche						
Texture chair:	juteuse, croquante						
Goût:	acide, sucré						
ANNÉE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	24 sept.	20 sept.	19 sept.	18 sept.	28 sept.	19 sept.	18 sept.
Indice de maturité	5	6	4	6	6	6	6
Pression récolte (kg)	7	6,7	6,8	6,3	6,2	6,2	7,4
Brix récolte (°)	13	11,9	12,3	12,1	14,4	11,1	13
Acidité récolte							0,84
Poids fruit (g)	194,52	210,7	165,52	214,84	257,5	172,7	191,6
Commentaires à la récolte							
Pression 1 mois (kg)				5,1		6,1	5,1
Brix 1 mois (°)				12,9		11,1	13,2
Commentaires après 1 mois conservation froid	parfum léger, molle, sucre/acide						



Annexe 3. Fiches Fruits & photos des cultivars à l'essai de 2002 à 2009

Nom:	SPA 441					
Code:	T106					
Année de plantation:	2002					
Couleur de surface:	rouge lavé - 50%					
Couleur de fonds:	jaune, lenticelles apparentes sur face exposée					
Forme:	sphérique aplatie					
Couleur chair:	crème					
Texture chair:	juteuse, croquante					
Goût:	sucré, parfumé					
ANNÉE	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	8 oct.	20 oct.	27 sept.	4 oct.	3 oct.	8 oct.
Indice de maturité	4	6	5	5	7	5
Pression récolte (kg)	9,2	8,1	8,5	8,2	7,3	7,7
Brix récolte (°)	13,7	14,7	13	13,3	11,7	14,2
Acidité récolte			0,51			0,69
Poids fruit (g)	157	94,81	161,08	143,2	162,6	168,8
Commentaires à la récolte	croquant, sucré, juteux, peu parfumé	épicé, sucré, croquant, bon, dommages d'insectes.	craquelures et rousseur au pédoncule, épicé, juteux	sucré, croquant, juteux, épicé, grêlé	sucré, croquant, juteux, épicé	croquant, sucré, juteux
Pression 1 mois (kg)	8,9	-	8,1	-	7,9	7,6
Brix 1 mois (°)	14,4	-	13,6	-	12,7	14,3
Commentaires après 1 mois conservation froid			croquant, juteux, sucré		croquant, juteux, sucré, épicé	croquant, juteux, sucré, épicé, lég acidulé



Nom:	RUBINETTE					
Code:	T107					
Année de plantation:	2002					
Couleur de surface:	rouge lavée 50-90%					
Couleur de fonds:	jaune, lenticelles apparentes					
Forme:	sphérique					
Couleur chair:	jaune					
Texture chair:	juteuse, croquante					
Goût:	acidulé, sucré					
ANNÉE	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	4 oct.	5 oct.	27 sept.	1 oct.	26 sept.	8 oct.
Indice de maturité	6	5	6	7	5	5
Pression récolte (kg)	7	7,8	7,6	7	7,3	7
Brix récolte (°)	15,4	16,3	16,7	15,6	15,7	16,8
Acidité récolte						1,07
Poids fruit (g)	180,7	124,56	159,24	145,88	141,2	168,6
Commentaires à la récolte	sucré, acidulé, juteux, croquant, bon	sucré, dommages d'insectes	acidulé, sucré, acidulé, très sucré, grêlé			acidulé, sucré, astringent
Pression 1 mois (kg)	6	-	6,3	.	6,3	5,7
Brix 1 mois (°)	15,6	-	16,6	.	16,4	18
Commentaires après 1 mois conservation froid	sucré, épice, bon goût, molle		sucré, acidulé, molle	.	sucré, acidulé, sèche	sucré, acidulé, molle



Nom:	GALA MITCH					
Code:	T108					
Année de plantation:	2002					
Couleur de surface:	rouge lavé strié + de 90%					
Couleur de fonds:	jaune					
Forme:	tronconique					
Couleur chair:	jaune					
Texture chair:	granuleuse, juteuse, croquante					
Goût:	sucré, parfumé					
ANNÉE	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	20 sept.	19 sept.	21 sept.	21 sept.	19 sept.	5 oct.
Indice de maturité	4	5	6	6	5	5
Pression récolte (kg)	8,9	8,4	8,6	8,5	8,4	7,7
Brix récolte (°)	12	12,8	13,1	12,2	14,6	14,1
Acidité récolte						0,45
Poids fruit (g)	172,2	142	184,01	158,8	187	220,5
Commentaires récolte	croquant, juteux, légèrement parfumé, épiceé, sucré		épicé, sucré, un peu aqueux	grêlé	pelure épaisse, épiceé	croquant, sucré, juteux, excellent
Pression 1 mois (kg)	8,9	8,5	8,3		8,1	7,7
Brix 1 mois (°)	12,7	13	13,3		14,1	14,3
Commentaires 1 mois	sucré, croquant	croquant, sucré	bon, sucré, juteux		croquant, sucré	croquant, épicé, bon goût



Photo de Serge Mantha

RECUPOM, niveau d'introduction

Nom:	Mcl Summerland					
Code:	T109					
Année de plantation:	2002					
Couleur de surface:	rouge lavé 50-90%					
Couleur de fonds:	vert					
Forme:	sphérique					
Couleur chair:	blanche					
Texture chair:	juteuse, croquante					
Goût:	acidulé, sucré					
ANNÉE	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Date de récolte	20 sept.	19 sept.	18 sept.	28 sept.	19 sept.	24 sept.
Indice de maturité	5	5	7	6	6	6
Pression récolte (kg)	6,9	6,8	6,1	6,5	6,4	8
Brix récolte (°)	12,5	12,4	11,6	12	11,7	12,4
Acidité récolte						
Poids fruit (g)	206,1	140,64	179,04	200,16	189,2	171,8
Commentaires à la récolte récolte	sucré, acidulé					
Pression 1 mois (kg)			5		6,4	
Brix 1 mois (°)			11,9		11,8	



Annexe 4. Températures hivernales

Températures maximales, minimales et moyennes par mois d'hiver de 2000 à 2009 à la Ferme expérimentale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Freightsburg, 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
2007	mars	13.1	-29.1	-2.9
2007	avril	26.8	-6.8	5.2

RECUPOM, niveau d'introduction

Année Mois	Maximum	Minimum	Moyenne
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
2008 novembre	19.9	-12.2	2.7
2008 décembre	13.6	-23.7	-5.4
2009 janvier	4.2	-31.4	-12.2
2009 février	11.8	-23.5	-6.6
2009 mars	13.2	-21.3	-1.2
2009 avril	30.5	-4.9	7.2

Annexe 5. Lexique

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.

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 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 floraison : Indique la période de floraison en relation avec celle du cultivar témoin, McIntosh Summerland, – avant, = avec, + après.

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.

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

Observation des fruits

Acidité : Mesurée avec un titrimètre, exprimée en gr/litre d'acide malique.

Conservation au froid : Période maximale de conservation des fruits en chambre réfrigérée à 4⁰C à partir de la récolte.

Couleur de fonds : Vert, jaune.

Couleur de la chair : Blanche, crème, jaune.

Couleur de surface : Couleur de recouvrement, rouge, rose, jaune, vert à moins de 50%, de 50 à 90%, plus de 90%, striée, lavée, marbrée.

Forme : Sphérique aplatie, sphérique, atténuee vers le calice, élevée, cylindrique, tronconique.

Goût : Acide, sucrée, astringente, amère, parfumée, fade, excellent, bon, passable, mauvais.

Indice de fermeté : La fermeté est mesurée deux fois par fruit, sur chaque côté, à l'aide d'un pénétromètre manuel à pointe de 11mm. C'est la moyenne des mesures prises sur dix fruits au hasard. Pour convertir en livres, multiplier par 2,205.

Indice de maturité : Indique le degré de conversion de l'amidon en sucre dans le fruit, mesuré par la coloration de la chair après vaporisation avec une solution d'iode. Interprété selon la charte de maturité universelle développée à l'université Cornell dans l'état de New York, 1 = 100% amidon et 8 = 0% amidon. C'est la moyenne des mesures prises sur dix fruits au hasard.

Indice réfractométrique : Indique la concentration en solubles solides (surtout des sucres) du jus de la pomme. Est mesuré à l'aide d'un réfractomètre manuel (Atago Co., Tokyo) et exprimé en degrés Brix. C'est la moyenne des mesures prises sur dix fruits au hasard. Plus le chiffre est élevé, plus le jus contient de sucres.

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

Texture de la chair : Sèche, granuleuse, juteuse, croquante.

Références

Rapillard, Ch. et A.Dessimoz. **Différents mutants de Gala.** Revue Suisse d'arboriculture, de viticulture et d'horticulture. Volume 32 (4) : 233-237, 2000.

Hampson R.C., R. McNew, J. Cline, C. Embree, J. Zandstra and K. Wilson. 2009. **Regional differences in performance of Canadian-bred apple cultivars and implications for breeding.** Canadian Journal of Plant Science. 89:81-91.



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, Pêches
et Alimentation*

Québec



Nos partenaires :

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

Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec