CETAB+

Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité

Potentiel commercial de variétés de pommiers ancestraux

Rapport final réalisé dans le cadre du programme Innovbio 10-INNO1-01

Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec

NSERC CRSNG

Cégep de Victoriaville

Potentiel commercial de variétés de pommiers ancestraux – rapport final
2013

Réalisation et rédaction
Mirella Aoun, agr., Ph. D. CETAB+ (Mirella.aoun@cetab.org)

Idée originale du projet
Serge Préfontaine, agr., CETAB+

Assistance technique
Audrey Ross, CETAB+
Yves Auger, CETAB+

Collaboration spéciale
Odile Carisse, Ph.D., Agriculture et Agroalimentaire Canada

Mise en page
Lynda Beaudoin, CETAB+
Geoffroy Ménard, agr., CETAB+

Réalisation
Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité du Cégep de Victoriaville

Autres personnes du CETAB+ ayant participé à la réalisation du projet
Sébastien Lebel, Louis Rousseau, Sam Chauvette, Noémie Gagnon Lupien, Audrey Fréchette ainsi que plusieurs étudiants du département d'agriculture du cégep de Victoriaville et stagiaires externes.

Financement
Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du Programme Innovbio. Des remerciements particuliers sont adressés à Mme Jacynte Lareau et à M. Nicolas Turgeon. Une contribution du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) dans le cadre du programme d'innovation dans les collèges et la communauté a permis d'effectuer le test de sensibilité à la tavelure.

Citation suggérée
AOUN, Mirella, 2013. *Potentiel commercial de variétés de pommiers ancestraux - rapport final*. Victoriaville, CETAB+. 40 p. www.cetab.org/publications

Genèse

Lors de la colonisation du territoire québécois, différents arbres fruitiers ont été implantés par des familles françaises, écossaises, irlandaises et anglaises, de même que par des communautés religieuses. Depuis 1982, Yves Auger a parcouru les rangs de la colonisation, particulièrement les chemins Craig et Gosford, situés dans la MRC de l'Érable, à la recherche de variétés ancestrales. Il a repéré des arbres et arbustes fruitiers uniques qui ont résisté aux différents épisodes climatiques extrêmes. Parmi ses découvertes, on trouve près d'une centaine de variétés de pommiers. Des arbres qui, en plus d'être rustiques, semblaient démontrer peu de sensibilité aux ravageurs et donner des fruits avec une qualité gustative appréciable.

Pourrait-on favoriser la conservation d'une partie de ce patrimoine en évaluant leur potentiel commercial en agriculture biologique?

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures ..... *iv*

Liste des tableaux ..... *iv*

1. Description du projet *1*

2. Déroulement des travaux *2*

2.1 Campagne prérécolte **2**

2.2 Test sur le potentiel de qualité et de conservation **3**

2.3 Tests sur la qualité gustative auprès des consommateurs **4**

2.4 La sensibilité à la tavelure **6**

2.4.1 Plants 6

2.4.2 Dispositif 6

2.4.3 Suivi de la tavelure 6

3 Résultats *8*

3.1 Potentiel de qualité et de conservation **8**

3.2 Tests d'appréciation et d'acceptabilité auprès du consommateur **10**

3.3 Tests de sensibilité à la tavelure **11**

4 Les biens livrables *13*

5 Difficultés rencontrées *14*

6 Conclusion *16*

7 Références *17*

8 Annexes 18

Annexe 1 - Fiche descriptive des arbres/arbustes *19*

A) Description du site **19**

B) Description des arbres **19**

C) Caractéristiques topographiques **19**

D) Localisation des arbres/arbustes (schéma) **19**

Annexe 2 - Questionnaire utilisé lors des tests de goût auprès des consommateurs *20*

Annexe 3 – Profil des variétés ancestrales évaluées et comparaison avec des variétés commerciales *21*

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Un pommier ancestral dans le jardin d'une maison ancestrale **3**

Figure 2 : A - Kiosques de dégustation au Marché public de Sainte-Foy

B – Kiosques de dégustation au Marché public de Victoriaville **5**

Figure 3 : Dispositif du test de la sensibilité à la tavelure. Les plants sont disposés aléatoirement sous trois pommiers McIntosh non traités par des fongicides. Des feuilles tavelées sont mises au sol pour entourer le dispositif. **7**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Variétés ancestrales testées dans le cadre de ce projet **2**

Tableau 2 : Dates des tests de goût **4**

Tableau 3 : Évaluation du potentiel de conservation pour cinq variétés ancestrales de pommiers dont les pommes ont été récoltées dans la nature en 2011. ..... **8**

Tableau 4 : Observations visuelles sur les pommes conservées. **9**

*Tableau 5 : Moyenne des notes d'appréciation obtenues pour chacun des attributs sur les pommes évaluées lors du test #1** ..... *Error! Bookmark not defined.*

*Tableau 6 : Moyenne des notes d'appréciation obtenues pour chacun des attributs sur les pommes évaluées lors du test #2** ..... *Error! Bookmark not defined.*

*Tableau 7 : Moyenne des notes d'appréciation obtenues pour chacun des attributs sur les pommes évaluées lors du test #3** **11**

Tableau 8 : Regroupement hiérarchique selon le nombre de tâches/cm2 de feuille. Analyse effectuée selon Dewdney et al. 2003. ..... **12**

1. DESCRIPTION DU PROJET

Le CETAB+ a identifié des variétés de pommes ancestrales qui possèdent des critères prometteurs, telles la rusticité et une moindre sensibilité, à la tavelure qui leur permettent de se présenter comme une option à certaines variétés commerciales, surtout pour la pomiculture biologique. Six variétés ont été évaluées sur trois aspects :

1) Le potentiel de qualité et de conservation;

2) La qualité gustative auprès du consommateur;

3) La sensibilité à la tavelure.

Ces variétés ont fait l'objet de tests par la méthode d'analyse des empreintes de l'ADN (DNA fingerprinting) contre la collection de variétés du laboratoire d'agriculture et d'aliments de l'Université de Guelph. Les empreintes de ces cinq variétés sont uniques et ne correspondent aux empreintes d'aucune autre variété de la collection, ce qui était pour nous un indice nécessaire pour confirmer leur identité ancestrale et procéder à leur évaluation dans le cadre de ce projet.

2. DÉROULEMENT DES TRAVAUX

2.1 CAMPAGNE PRÉRÉCOLTE

Une campagne terrain prérécolte a été menée à partir du mois d'août 2011. Durant cette campagne, les sites des variétés ancestrales ont été visités (Figure 1). Des autorisations d'accès aux terrains privés ont été signées avec les propriétaires et une fiche descriptive a été remplie pour chaque site comprenant des informations utiles sur la variété ancestrale et son site (voir Annexe I) (données sur le site, sur l'arbre ancestral et sur les caractéristiques topographiques). Les coordonnées GPS de chaque site ont été générées.

D'autres visites dans le cadre de cette campagne ont permis de collecter les données saisonnières de maturité et d'estimer une date de récolte pour chaque variété.

Il est à noter qu'à la suite de cette campagne, deux variétés, soit la Rouge d'autrefois et la Jaune d'autrefois, n'ont pas été analysées en 2011 à cause de l'absence de fruits due au phénomène de l'alternance qui fut accentué par l'âge de ces arbres ancestraux. Nous avons alors prévu deux autres variétés ancestrales pour les remplacer, soit la Rubi et la Sophie (Tableau 1). L'identité ancestrale de ces cultivars a été confirmée par analyse d'empreintes de l'ADN à l'Université de Guelph. En 2012, seules les variétés Jaune d'autrefois, Rubi et Mckillop ont pu être testées en raison de l'absence de pommes sur les arbres des autres variétés (Tableau 1).

Tableau 1 : Variétés ancestrales testées dans le cadre de ce projet

Variété ancestrale	2011	2012
Jaune d'autrefois	Non	Oui
Sophie	Oui	Non
McKillop	Oui	Oui
Rubi	Oui	Oui
Belle d'Élisabeth	Oui	Non
Verte délicieuse	Oui	Non

Figure 1 : Un pommier ancestral dans le jardin d'une maison ancestrale

2.2 TEST SUR LE POTENTIEL DE QUALITÉ ET DE CONSERVATION

Les tests ont été effectués à trois périodes de mise en conservation : à 0 jour (date de cueillette, pas de conservation), 45 jours et 90 jours après conservation en réfrigération.Tous les lots de pommes pour ce projet ont été conservés à une température de 2°C ±1°C et une humidité relative HR = 85 % ±10 %.

À la récolte, seules les pommes saines ont été cueillies et entreposées. Pour chaque test, 5 % représentatif du lot de pommes cueillies ont été évalués (le nombre de pommes cueillies variait entre 50 et 200. Le nombre de pommes présentes sur les arbres était faible étant donné que les pommiers ancestraux ne sont pas entretenus et protégés dans leur site respectif).

Les variétés témoins ont été choisies en fonction de leur date de récolte qui devait être située dans le même intervalle que les dates de récolte des variétés à l'étude. Ainsi, pour la Jaune d'autrefois, c'est la Melba qui a été choisie comme témoin, pour les variétés Sophie, Mckillop et Rubi, la McIntosh a été choisie comme témoin, alors que pour la Belle d'Élisabeth et la Verte délicieuse, c'est la Cortland qui a été retenue comme témoin.

Les tests de laboratoire, effectués pour évaluer la qualité des fruits à chaque période de temps choisie, ont porté sur : le calibre, les caractéristiques morphologiques du fruit, la perte du poids, l'indice de fermeté mesuré en kg par un pressuromètre, la maturation estimée par le taux de régression de

l'amidon, la teneur en sucre soluble total mesurée par une détermination de l'indice Brix, et le contenu en acide malique mesuré par une titration d'acide.

En plus de ces tests, des observations sur le développement de maladies de conservation ont été faites à 45 et à 90 jours après l'entreposage.

Pour les analyses statistiques comparant les variétés ancestrales à leur témoin et pour l'évaluation du potentiel de conservation, une analyse de variance à l'aide du module *car* (Fox et Weisberg 2011) dans le logiciel R (R Development Core Team 2013) a été effectuée. Pour le potentiel de conservation, un test post hoc de Tukey, a permis de déterminer s'il y avait des différences significatives entre les périodes. Pour la cote d'amidon et pour les données ne pouvant être normalisées, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été effectué.

2.3 TESTS SUR LA QUALITÉ GUSTATIVE AUPRÈS DES CONSOMMATEURS

Des tests de goût auprès des consommateurs ont été réalisés afin de valider le potentiel de commercialisation des variétés ancestrales à l'étude. Les tests visaient à vérifier le niveau d'appréciation de ces variétés en les comparants aux variétés témoins retenues. Six variétés de pommes ancestrales ont été testées. Les tests ont été séparés en deux, en fonction des dates de récolte. Un intervalle maximal de dix jours a été préalablement fixé entre la date de récolte et le test. Dans le premier cas, les pommes Sophie, McKillop et Rubi ont été testées avec la McIntoch comme variété témoin.. Dans le deuxième test, les pommes Belle d'Élisabeth et Verte délicieuse ont été testées avec la Cortland comme variété témoin. Dans le troisième test, la pomme Jaune d'autrefois a été testée en comparaison avec la variété Melba.

Le Centre d'innovation en transformation des aliments de Lanaudière (CITAL) a été mandaté par le CETAB+ pour élaborer le plan de travail des tests de goût. La CITAL a élaboré le protocole et le questionnaire (voir annexe II) pour les tests de goût, préparé le matériel nécessaire, formé les employés désignés pour les tests et analysé les résultats de 2011. L'hypothèse de recherche ainsi que les critères à évaluer (appréciation générale, saveur, texture, apparence externe) ont été validés auprès du CETAB+.

Les tests ont été effectués à deux endroits, soit au Marché public de Victoriaville et au Marché public de Sainte-Foy (Figure 2). Le tableau 2 présente les dates des tests de goût.

Tableau 2 : Dates des tests de goût

	Marché public de Victoriaville	Marché public de Sainte-Foy
Test no1	29 et 30 septembre 2011	1er octobre 2011
Test no2	20 et 21 octobre 2011	22 octobre 2011
Test no3		16 août 2012

Cinq étudiants inscrits en *Gestion et exploitation d'une entreprise agricole* au cégep de Victoriaville ont été embauchés pour réaliser les tests de goût. Un chargé de projet du CETAB+ était présent lors de l'ensemble des tests pour superviser les étudiants. L'équipe de «testeurs» était constituée d'un ou d'une préposé(e) à la préparation des pommes, d'un(e) à trois animateurs/animatrices ainsi que d'un(e) «recruteur/recruteuse».

Pour la réalisation des tests, des kiosques avec isoloirs et chaises étaient fournis. Le kiosque installé à Victoriaville permettait d'accueillir deux goûteurs à la fois, tandis que le kiosque de Sainte-Foy pouvait en accueillir jusqu'à six. L'espace disponible ainsi que l'achalandage justifiait cette différence.

Chaque goûteur devait donner son appréciation pour chacune des pommes à goûter. Ces dernières étaient appréciée une à la fois. L'ensemble de l'évaluation durait une dizaine de minutes. Un minimum d'une centaine de goûteurs par test était visée (50 pour le marché de Victoriaville et 50 pour celui de Sainte-Foy. Pour le test no3, les 100 goûteurs provenaient de Sainte Foy).

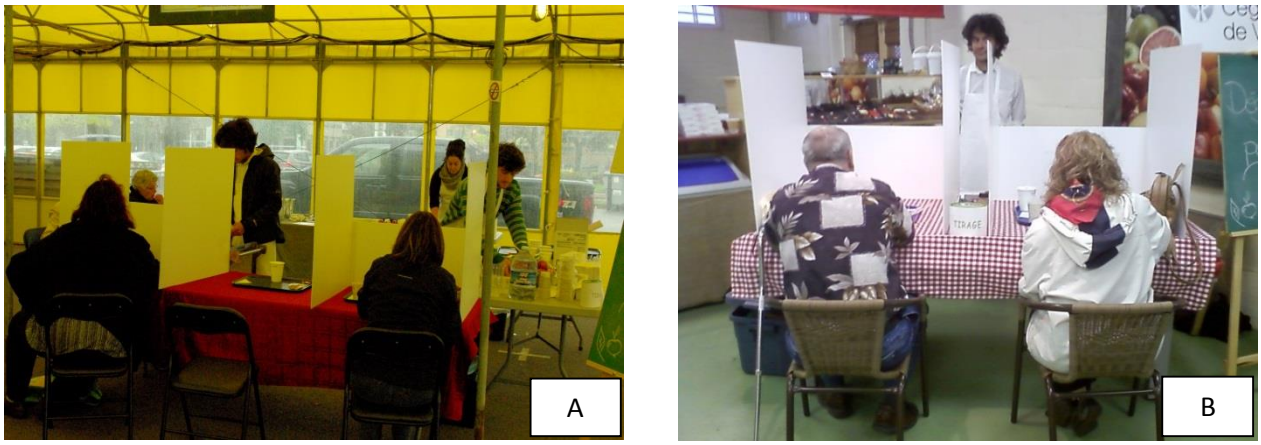


Figure 2 : A - Kiosques de dégustation au Marché public de Sainte-Foy. B - Kiosques de dégustation au Marché public de Victoriaville

2.4 LA SENSIBILITÉ À LA TAVELURE

2.4.1 Plants

Des greffes des cultivars ci-dessous ont été produites en pépinière en avril 2011 et mise en jauge à la fin octobre pour être préservées en hiver. Les plants ont été empotés au début avril 2012 avec du sol sablonneux du verger (cultivé pendant un an avec des engrais verts). Ils ont été disposés au verger du Parc du Boisé des frères à Victoriaville (verger expérimental du CETAB+) avant le débourrement dans une section contaminée par la tavelure (Figure 3).

- Marshall McIntosh (témoin positif) : 10 plants
- Liberty (témoin négatif) : 10 plants
- Sophie : 10 plants, mais uniquement 7 vivants
- McKillop : 10 plants
- Rouge d'autrefois : 10 plants
- Jaune d'autrefois : 10 plants
- Verte délicieuse : 10 plants
- Rouge des Bois-Francs : 10 plants

  Deux autres cultivars ancestraux greffés en Avril 2012 ont été ajoutés au test :
- Rubi : 15 plants
- Belle d'Élisabeth : 13 plants

2.4.2 Dispositif

Des feuilles tavelées qui ont passé l'automne et l'hiver au sol ont été ramassées et épandues sur le sol du verger. Un grillage a été déposé sur les feuilles pour les maintenir au sol et les pots ont été déposés sur le grillage d'une façon complètement aléatoire de façon à former un bloc aléatoire complet. Trois arbres McIntosh ne recevant aucun traitement contre la tavelure entouraient le dispositif. Les plants ont été maintenus mouillés tout au long du test.

2.4.3 Suivi de la tavelure

Deux types d'inoculations ont été visés, une au printemps avec l'inoculum primaire et une autre en automne avec l'inoculum secondaire.

- Tavelure primaire : Les plants ont été placés au verger à partir du 15 mai 2012. La première lecture s'est faite le 23 mai après débourrement lorsque les plants avaient au moins trois jeunes feuilles. Les plants ont subi plusieurs périodes d'infection puisque 7 périodes de pluies contaminatrices se sont succédées du 23 mai au 22 juin et leur sévérité variait de moyenne à élevée[1]. La fin juin correspondait à la fin de la contamination par la tavelure primaire selon les prévisions du Réseau d'avertissement phytosanitaire à Québec.
- Tavelure secondaire : Les mêmes plants ont été suivis pour la tavelure secondaire avec le même dispositif. Un maximum de 6 feuilles par plant a été identifié et observées du 30 juillet au 6

[1] Données d'Agropomme pour la station de Villeroy.

septembre. Les feuilles étaient marquées dès qu'elles étaient observées et suivies durant 5 semaines.

Un décompte des taches était effectué deux fois/semaine sur chaque feuille. Les feuilles étaient retirées par la suite pour le calcul de la surface foliaire.

À la fin des tests, les paramètres suivants ont été calculés : le nombre de taches/cm2/feuille et le temps d'incubation (délai entre le moment où la feuille est marquée et le moment d'apparition des premières taches) selon Dewdney et al., 2003.

Figure 3 : Dispositif du test de la sensibilité à la tavelure. Les plants sont disposés aléatoirement sous trois pommiers McIntosh non traités par des fongicides. Des feuilles tavelées sont mises au sol pour entourer le dispositif.

3 RÉSULTATS

3.1 POTENTIEL DE QUALITÉ ET DE CONSERVATION

Les caractéristiques des variétés ainsi que l'évolution de leur qualité en conservation se trouvent à l'annexe III sous forme de fiches de variétés et de graphiques de comparaison avec des variétés commerciales choisies comme témoins.

Le tableau 3 présente l'évolution de la qualité des pommes des variétés ancestrales en fonction de leur conservation.

À 90 jours, toutes les variétés atteignent le maximum de maturation pour la teneur en amidon (cote 8). La variété Rubi était la plus ferme. Les pommes Rubi ont gardé la même fermeté entre 45 et 90 jours de conservation, c'était aussi le cas de la variété Sophie et des variétés Jaune d'autrefois et McKillop testées en 2012. Les pommes des autres variétés perdaient progressivement leur fermeté en fonction du temps de conservation dans les conditions du test. Toutes les pommes des variétés testées perdaient de leur acidité après 90 jours de conservation, à l'exception de la variété McKillop qui conservait le même taux d'acide malique. De plus, les pommes Sophie et Rubi gagnaient en sucre alors que les pommes des autres variétés gardaient le même taux de sucre après 90 jours. Toutes les variétés perdent les mêmes grammes de poids entre 0-45 jours et 45-90 jours, à l'exception des pommes des variétés Verte délicieuse et Jaune d'autrefois qui perdent plus de poids à la première période seulement.

Tableau 3 : Évaluation du potentiel de conservation pour cinq variétés ancestrales de pommiers

Variables		Cote d'amidon			Fermeté (kg)			Indice Brix		Acide malique (g/l)		Perte de poids (g)	
Nb jours depuis la récolte		0	45	90	0	45	90	0	90	0	90	0-45	45-90
Variétés testées en 2011	Sophie	2	4	8	8,84 ±0,51	5,58[a] ±0,46	5,00[a] ±0,34	12,17 ±0,83	15,24 ±0,48	10,18 ±0,76	6,10 ±0,19	2,97[a] ±0,23	2,63[a] ±0,17
	McKillop	4	8[a]	**8[a]**	9,07 ±0,43	5,66 ±0,16	3,76 ±0,26	12,66 ±0,27	13,92 ±0,47	15,57 ±1,03	9,58 ±0,05	5,08[a] ±1,19	4,38[a] ±0,84
	Rubi	3	7	8	11,79 ±0,69	7,64[a] ±0,39	6,73[a] ±0,53	13,78[a] ±0,47	13,20[a] ±0,41	5,55 ±0,41	4,27 ±0,26	3,74[a] ±0,51	2,69[a] ±0,27
	Belle d'Élisabeth	3,25	8[a]	8[a]	9,30 ±0,20	5,84 ±0,16	2,39 ±0,08	12,63[a] ±0,30	12,67[a] ±0,44	9,01 ±0,20	7,21 ±0,18	3,53[a] ±0,16	3,15[a] ±0,14
	Verte délicieuse	3	8[a]	8[a]	9,72 ±0,39	8,03 ±0,22	3,49 ±0,11	13,26[a] ±0,20	14,10[a] ±0,36	12,27 ±0,37	8,62 ±0,22	6,09 ±0,32	4,32 ±0,17

Pour une même variété, les mesures de cote d'amidon, fermeté, indice Brix et acide malique sont comparées à la récolte, après 45 jours et 90 jours, ainsi que la perte de poids entre 0 et 45 jours et entre 45 et 90 jours. Les pommes ont été conservées à environ 2°C et entre 73 % et 85 % d'humidité relative.

[a] ou [b]. Signifie qu'il n'y a pas de différences significatives entre les valeurs pour les périodes qui présentent la même lettre. Si aucune lettre ne suit le chiffre, il est donc significativement différent des autres valeurs.

Variables		Cote d'amidon			Fermeté (kg)			Indice Brix			Acide malique (g/l)			Perte de poids (g)	
Nb jours depuis la récolte		0	45	90	0	45	90	0	45	90	0	45	90	0-45	45-90
Variétés testées en 2012	Jaune d'autrefois	3,5	8[a]	8[a]	4,81 ±0,10	3,14[a] ±0,21	3,34[a] ±0,15	11,24[a] ±0,59	11,44[ab] ±0,23	11,90[b] ±0,12	7,64[a] ±0,35	7,26[a] ±1,58	5,05 ±0,62	3,20 ±0,42	1,20 ±0,42
	McKillop	3	7[a]	8[a]	4,42 ±0,20	3,14[a] ±0,53	2,88[a] ±0,12	15,04[a] ±0,39	16,42 ±0,42	14,44[a] ±0,38	15,83[a] ±1,11	16,34[a] ±1,74	18,22[a] ±1,70	4,60[a] ±0,76	3,00[a] ±0,61
	Rubi	4[a]	6[a]	8	6,03[a*] ±0,61	4,78[a] ±0,18	4,87[a] ±0,21	14,84[a] ±0,25	15,40[a] ±0,30	15,12[a] ±0,38	7,55 ±0,45	5,20[a] ±0,24	4,32[a] ±0,38	2,80[a] ±0,42	2,00[a] ±0,35

[a*] Différence significative entre 0 et 45 et entre 0 et 90 jours au seuil de 0,10 mais pas au seuil de 0,05 (donc la même tendance qu'en 2011 pour la fermeté chez la Rubi).

Des observations visuelles ont été effectuées durant la période de conservation en particulier pour repérer l'apparition des maladies de conservation (Tableau 4).

Tableau 4 : Observations visuelles sur les pommes conservées.

Variété	Après 45 jours de conservation	Après 90 jours de conservation
Jaune d'autrefois	• Brunissement externe sur 10 % des pommes.	• Dommages liés à la manipulation sur 5 % des pommes.
Sophie	• Brunissement sur 2/5 des pommes.	• Pelure épaisse et jus toujours sucré et fruité.
Mckillop	• Brunissement externe sur 5 % de la surface pour 1/5 des pommes. • Chair granuleuse.	• Brunissement externe sur 83 % de la surface pour 1/5 des pommes. • Brunissement interne sur 1/5 des pommes.
Rubi	• Légèrement granuleuse. • Brunissement externe sur 7 % de la surface pour 1/5 des pommes.	• Brunissement interne sur 8 % des pommes.
Belle d'Élisabeth	• Couleur moins éclatante et jaunissement.	• Brunissement externe sur 7 % des pommes.
Verte délicieuse	• Brunissement externe sur 2 % des pommes.	• Brunissement externe sur 3 % des pommes • Ramollissement de la peau mais pomme reste croquante.

Les pommes ont été conservées à environ 2°C et entre 73 % et 85 % d'humidité relative. Le tableau regroupe des données sur 2 ans pour les variétés Mckillop et Rubi.

3.2 TESTS D'APPRÉCIATION ET D'ACCEPTABILITÉ AUPRÈS DU CONSOMMATEUR

Les résultats des tests numéros 1, 2 et 3 sont analysés séparément. Les réponses des consommateurs n'ayant pas goûté à l'ensemble des pommes pour un paramètre (n'ayant pas répondu à l'ensemble des questions d'un paramètre) n'ont pas été prises en compte dans l'analyse des résultats. Une analyse de variance à un seuil de signification de 5 % a été effectuée et a été complétée par une analyse des moyennes par le test de comparaison multiple de Fisher au seuil de signification de 5 %.

Il est à noter ici que le fait que les arbres ne soient pas entretenus (non éclaircis, non fertilisés, non taillés et non traités) peut avoir engendré un biais dans la qualité du fruit obtenu versus la qualité du fruit des variétés témoins provenant d'un verger commercial. Ce biais devrait être considéré dans l'interprétation des résultats. Aussi, le fait d'avoir à tester deux ou trois variétés ancestrales dans un même test de goût a fait en sorte que la date de récolte était parfois moins optimisée pour une variété que pour une autre, alors que les pommes commerciales étaient cueillies à leur optimum.

Pour le test numéro 1, autant pour l'appréciation générale que pour la majorité des attributs analysés, la variété *Rubi* a obtenu un niveau d'appréciation plus élevé que les variétés *Sophie* et *McKillop* et des résultats similaires à la *McIntosh* (Tableau 5).

Tableau 5 : Test no 1 : Moyenne des notes d'appréciation obtenues pour chacun des attributs évalués pour les variétés Rubi, Sophie, McKillop et McIntosh[*]

ATTRIBUTS	RUBI	SOPHIE	MCKILLOP	MCINTOSH
APPRÉCIATION GÉNÉRALE	5,2 a	4,3 b	4,0 b	5,2 a
SUCRÉ	5,3 a	4,3 b	3,9 c	5,0 a
ACIDE	4,7 a	4,0 b	3,5 c	4,5 a
ARÔME DE POMME	5,4 a	4,2 b	4,2 b	5,2 a
TAILLE	5,6 ab	5,4 b	4,8 c	5,9 a
COULEUR	5,5 a	5,7 a	4,1 b	5,8 a
JUTOSITÉ	5,0 b	3,5 d	4,4 c	5,3 a
FERMETÉ	5,2 a	4,0 c	4,8 b	5,3 a
INTÉRÊT	3,3 a	2,4 b	2,5 b	3,3 a

Pour le test numéro 2, le degré d'appréciation générale des trois pommes est significativement différent (Tableau 6). En effet, pour cet attribut, il est possible de classer ces pommes en ordre décroissant d'appréciation (de la plus appréciée à la moins appréciée) comme ceci : C*ortland* (entre me plaît beaucoup et un peu), *Belle d'Élisabeth* (me plaît un peu), *Verte délicieuse* (ni plaisant ni déplaisant).

[*] Les résultats d'une même ligne ayant une lettre commune ne sont pas significativement différents entre eux au niveau de signification de 5 %.

Tableau 6 : Test no 2 : Moyenne des notes d'appréciation obtenues pour chacun des attributs évalués pour les variétés verte délicieuse, belle d'Elizabeth et Cortland

ATTRIBUTS	VERTE DÉLICIEUSE	BELLE D'ÉLISABETH	CORTLAND
APPRÉCIATION GÉNÉRALE	4,2 c	4,9 b	5,5 a
SUCRÉ	3,9 c	4,6 b	5,5 a
ACIDE	3,9 b	4,3 b	5,0 a
ARÔME POMME	4,6 b	5,1a	5,5 a
TAILLE	4,9 b	5,4 a	5,4 a
COULEUR	4,0 c	4,7 b	6,0 a
JUTOSITÉ	4,8 b	5,1 b	5,6 a
FERMETÉ	5,3 a	5,3 a	4,9 a
INTÉRÊT	2,5 c	3,0 b	3,6 a

Pour le test numéro 3, autant pour l'appréciation générale que pour la plupart des attributs analysés, la variété *Jaune d'autrefois* a obtenu un niveau d'appréciation similaire à la *Melba (*Tableau 7).

Tableau 7 : Test no 3 : Moyenne des notes d'appréciation obtenues pour chacun des attributs évalués pour les variétés Jaune d'autrefois et Melba

ATTRIBUTS	JAUNE D'AUTREFOIS	MELBA
APPRÉCIATION GÉNÉRALE	5,1a	4,9a
SUCRÉ	4,9a	5,0a
ACIDE	4,6a	4,4a
ARÔME POMME	5,0a	4,8a
TAILLE	4,4a	4,9b
COULEUR	4,3a	5,5b
JUTOSITÉ	5,3a	5,0a
FERMETÉ	5,3a	4,8b
INTÉRÊT	3,1a	3,2a

3.3 TESTS DE SENSIBILITÉ À LA TAVELURE

Il y a eu 6 plants sur 15 de la variété Rubi et 5 plants sur 13 de la variété Belle d'Élisabeth dont la greffe a réussi. Cependant, des lectures n'étaient pas possibles sur ces plants puisque le débourrement n'a eu lieu que vers la fin juin.

L'analyse en regroupement hiérarchique, selon Dewdney et al. 2003, suggère 4 groupes. Le groupe 1 étant le moins sensible à la tavelure et le groupe 4, le plus sensible. Les variétés ancestrales étudiées sont toutes moins sensibles à la tavelure que la McIntosh. Leur sensibilité varie en fonction de la variété (Tableau 8).

Tableau 8 : Regroupement hiérarchique selon le nombre de tâches/cm2 de feuille. Analyse effectuée selon Dewdney et al. 2003.

Groupe	Variété	Tavelure primaire	Tavelure secondaire
1	Liberty	0.0000	0.0000
	McKillop	0.0362	2.27957361
	Verte délicieuse	0.0661	1.65945977
2	Rouge d'autrefois	0.0393	5.50156894
	Sophie	0.1844	8.43145723
	Jaune d'autrefois	0.2497	7.09115322
3	Rouge des Bois-Francs	0.4638	32.1859331
4	McIntosh	0.6292	24.7131457

4 LES BIENS LIVRABLES

- Profil de variétés (voir annexes).
- Page Facebook (voter pour les pommes ancestrales).
- Journée d'info et de démonstration : le 13 juin 2013 (voir présentation intitulée : variétés testées au CETAB+).
- Panel de dégustation et concertation avec le milieu (Panel en 2010, dégustation au cégep en décembre 2011).
- Rapport final.
- Publication des documents sur le site web du CETAB+
- Autres résultantes du projet : Implantation de la variété ancestrale Rubi dans le verger de démonstration du CETAB+ et implication des étudiants du Cégep dans l'implantation et leur introduction aux variétés ancestrales (intégration dans leur cours). Aussi, des producteurs se sont montrés intéressés à implanter ces pommes pour différentes finalités.

5 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Les principales difficultés liées à ce projet résultent de la méconnaissance de ces variétés ancestrales sur le plan physiologique et du fait qu'elles existent en un seul spécimen non protégé et non entretenu.

La méconnaissance de ces variétés sur le plan physiologique (développement saisonnier, alternance, date de maturation du fruit, conditions de conservation du fruit, etc.) a rendu difficile l'organisation des tests. Par exemple, le protocole du test de goût a dû être modifié étant donné que nous ne savions pas si nous devions tester les pommes en deux, trois ou quatre lots distincts de façon à respecter l'intervalle limite de dix jours entre la date de récolte et la date du test de goût. Ceci découle de l'imprécision des dates de récolte des variétés à l'étude, puisque celles-ci ont pu être estimées uniquement à travers les tests de maturation du fruit que nous faisions dans notre campagne de prérécolte et qu'il n'existe aucune donnée disponible au préalable pour ces variétés. Aussi, le fait d'avoir à tester deux ou trois variétés dans un même test de goût a fait en sorte que la date de récolte était parfois moins optimisée pour une variété que pour une autre, alors que les pommes commerciales sont cueillies à leur optimum.

La méconnaissance des conditions optimales de conservation des fruits de ces variétés a fait que nous avons éliminé les tests de goût à 90 jours puisque nous nous sommes rendu compte que c'est une date très tardive pour au moins deux des variétés (Sophie et McKillop) dans les conditions de conservation considérées dans ce projet (réfrigération à 2 °C).

L'autre difficulté importante est due au fait que ces variétés existent, dans la région, en un seul spécimen, dans la plupart des cas non protégé et non entretenu, ce qui nous a obligés, pour la première saison, à remplacer deux variétés (Rouge d'autrefois et Jaune d'autrefois) par deux autres (Rubi et Sophie) à cause du vieillissement des arbres et du phénomène de l'alternance. Les variétés remplacées ont été multipliées à partir des boutures végétales des arbres. Elles ont pu alors être considérées pour le test de la sensibilité à la tavelure et dans le cas de la Jaune d'autrefois, pour les tests de qualité et de conservation.

Cette même difficulté (un seul spécimen) a engendré un nombre réduit de pommes disponibles pour les tests, ce qui, pour certaines variétés, a rendu impossible l'évaluation sur deux ans (Tableau 1). Aussi, nous avons dû restreindre le nombre de tests à un test de goût par année au lieu de deux, et nous avons dû revoir les portions et le nombre de pommes afin de nous assurer qu'il y en ait suffisamment pour tous les tests.

Le fait que les arbres ne soient pas entretenus (non éclaircis, non fertilisés, non taillés et non traités) peut avoir engendré un biais dans la qualité du fruit obtenu versus la qualité du fruit des variétés témoins provenant d'un verger commercial. Ce biais devrait être considéré dans l'interprétation des résultats.

Il était également difficile de réserver les espaces dans les marchés publics étant donné que nous ne connaissions pas, avec précision, le moment où les tests pouvaient être faits. Nous avons donc élaboré différents scénarios et réservé plus de dates que nécessaire.

Parmi les autres difficultés rencontrées, le faible achalandage au Marché public de Victoriaville, ainsi que l'espace intérieur limité, a nécessité la prolongation des tests sur deux journées au lieu d'une. Il a été envisagé alors de faire les tests de 2012 uniquement au Marché public de Québec à la prochaine saison.

6 CONCLUSION

Dans ce projet, nous avons évalué le potentiel de certaines variétés ancestrales répertoriées dans la région du Centre–du-Québec, particulièrement dans la MRC de l'Érable. Six variétés ont été testées sur deux ans pour leur potentiel de qualité, conservation, sensibilité à la tavelure et leur appréciation par les consommateurs. Les variétés évaluées ont des caractéristiques différentes les unes des autres. Cela va de variété hâtive, comme la Sophie et La Mckillop, aux variétés tardives comme la Belle d'Élisabeth et la Verte délicieuse. Selon les données relevées, ces variétés peuvent avoir différentes finalités : pomme fraiche à l'exemple de la Rubi, une pomme très ferme et sucrée; pomme pour cidre à l'exemple de la Sophie (cidre rosée) et la Verte délicieuse, pomme pour jus à l'exemple de la Jaune d'autrefois et pour la cuisson à l'exemple de la Mckillop. Les variétés ancestrales semblent bien se conserver en général dans les conditions testées (réfrigération à 2°C). Elles se trouvent à être moins sensible à la tavelure que la McIntosh et certaines telle la Rubi et la Jaune d'autrefois ont reçu, en consommation fraîche, la même appréciation par le consommateur que des variétés commerciales connues. Ce résultat est d'intérêt économique particulier pour la régie biologique sous laquelle le producteur possède un choix limité de produits phytosanitaires et à faible étendu d'action pour la lutte contre les maladies particulièrement la tavelure.

Ces variétés existent présentement en des spécimens uniques dans la région. Dans une perspective de biodiversité, il serait important de conserver ces variétés pour préserver la biodiversité fruitière et rendre disponible une plus grande diversité génétique. En effet, il existe aujourd'hui de nombreuses variétés cultivées notamment à cause des programmes d'hybridations. Cependant ces variétés modernes proviennent majoritairement d'un nombre très limité de variétés ancêtres dans leur lignée d'hybridations. C'est particulièrement le cas des hybrides développés depuis 1920 (Bannier, 2011). L'érosion génétique qui en découle induit des problèmes de vitalité et de sensibilité aux maladies. Dans un essai de comparaison de variétés ancestrales et modernes en cours en Allemagne depuis plus de 15 ans, les variétés ancestrales semblaient avoir plus de vitalité que les variétés modernes dans un verger sans aucun traitement fongicide (Bannier, 2011). La santé globale du pommier s'est avérée plus importante qu'un focus étroit sur une résistante de type majeure contre la tavelure. La santé et la diversité génétique du pommier pourraient être améliorées en utilisant le potentiel génétique des variétés ancestrales.

Notons que suite aux résultats de ce projet, le CETAB+ a mis en essai sous régie bio une plantation incluant la variété ancestrale Rubi sous système extensif et intensif au verger du Boisé des frères à Victoriaville.

7 RÉFÉRENCES

DEWDNEY et al. *Canadian Journal of Plant Pathology, 2003,* 25(4) p., 387-400.

H.-J. Bannier. 2011; Inbreeding in modern apple cultivation. Erwerbs-Obstbau 52 (3-4), p. 85-110.

Fox, J. et Weisberg, S. 2011. An R companion to applied regression. 2e édition. R Foundation for Statistical Computing. http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion (consulté le 27 mars 2013).

R Development Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing (Version 2.12.2). R Foundation for Statistical Computing, http://www.cran.r-project.org/ (consulté le 27 mars 2013).

8 ANNEXES

ANNEXE 1 - FICHE DESCRIPTIVE DES ARBRES/ARBUSTES

A) DESCRIPTION DU SITE

Propriétaires :
Adresse :
Code Variété :
Zone de rusticité :

B) DESCRIPTION DES ARBRES

Cultivar ancestral:
Origine :
Âge :
Forme et taille :
État sanitaire :
Nombre de pommes saines sur l'arbre :
Nombre de pommes endommagées sur l'arbre :

- Dommage d'insectes :
- Dommage tavelure :
- Autres dommages :

Mise à fruit sur l'arbre :
Disposition des fruits sur l'arbre :
Autres observations :

C) CARACTÉRISTIQUES TOPOGRAPHIQUES

D) LOCALISATION DES ARBRES/ARBUSTES (SCHÉMA)

ANNEXE 2 - QUESTIONNAIRE UTILISÉ LORS DES TESTS DE GOÛT AUPRÈS DES CONSOMMATEURS

DÉGUSTATION DE POMMES

JUGE: _____

PRODUIT: _____

DIRECTIVES

1. -Veuillez vous rincer la bouche avant de goûter.
   -Regardez le produit face à vous et goûtez un morceau.

   -En considérant **l'ensemble** des caractéristiques de la pomme (**appréciation globale**), indiquez à l'aide d'un **X** ce qui correspond le mieux à votre opinion sur l'échelle suivante :

Me déplait énormément	Me déplaît beaucoup	Me déplaît un peu	Ni plaisant ni déplaisant	Me plaît un peu	Me plaît beaucoup	Me plaît énormément
❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑

2. Qu'est-ce que vous aimez ou que vous n'aimez pas de cette pomme? Indiquez les particularités aimées **(+)** et non aimées **(-)**.

+	-
_____	_____
_____	_____
_____	_____

3. Observez et goûtez à nouveau le produit autant de fois qu'il est nécessaire et indiquez à l'aide d'un **X** ce qui correspond le mieux à votre degré d'acceptabilité sur l'échelle suivante concernant le GOÛT, la TEXTURE et l'APPARENCE **séparément.**

Goût	Me déplait énormément	Me déplaît beaucoup	Me déplaît un peu	Ni plaisante ni déplaisante	Me plaît un peu	Me plaît beaucoup	Me plaît énormément
Sucré	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Acide (*surette*)	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Arôme (goût) de pomme	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑

Texture	Me déplait énormément	Me déplaît beaucoup	Me déplaît un peu	Ni plaisante ni déplaisante	Me plaît un peu	Me plaît beaucoup	Me plaît énormément
Jutosité	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Fermeté de la chair	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑

Apparence externe	Me déplait énormément	Me déplaît beaucoup	Me déplaît un peu	Ni plaisante ni déplaisante	Me plaît un peu	Me plaît beaucoup	Me plaît énormément
Taille	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Couleur	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑

4. Seriez-vous intéressé à acheter la pomme que vous venez de goûter ?

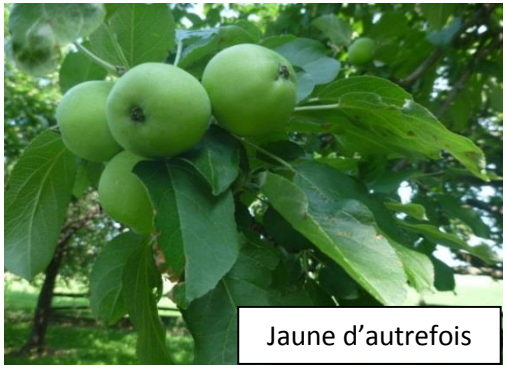
Pas d'intérêt ❑ Peu d'intérêt ❑ Intérêt moyen ❑ Beaucoup d'intérêt ❑ Énormément d'intérêt ❑

Questionnaire#1

ANNEXE 3 – PROFIL DES VARIÉTÉS ANCESTRALES ÉVALUÉES ET COMPARAISON AVEC DES VARIÉTÉS COMMERCIALES

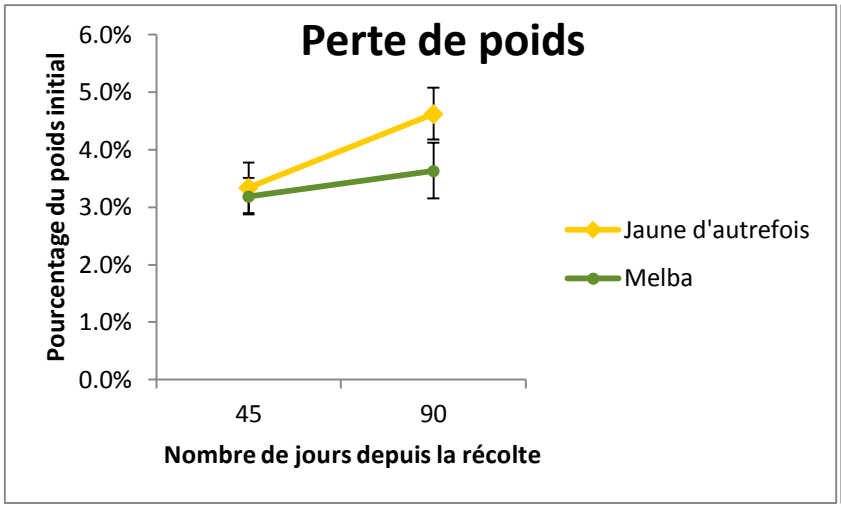
Jaune d'autrefois

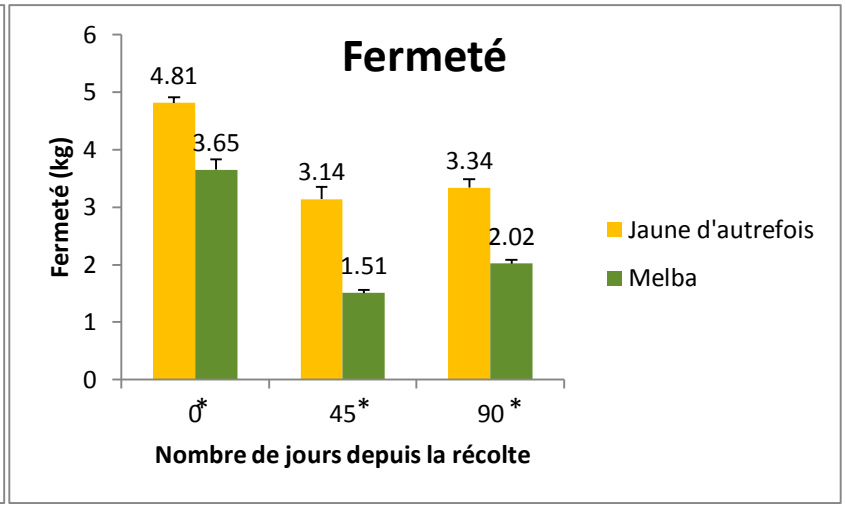
Caractéristiques	Variétés	
	Jaune d'autrefois	**Melba**
Date de cueillette	Mi-août	Mi-août
Forme/port de l'arbre	Port dressé	
Forme de la pomme	Oblate aplatie	Oblate
Couleur de la pelure	Vert jaune	Jaune vert ou vert jaune avec du rouge
Pourcentage moyen de rouge à la récolte	16,40±9,70	45,00±5,00
Pelure	Sans strie ni marbrure - lavée	Lavée avec touche de marbrures
Couleur de la chaire	Blanche verte à blanche	Blanche verte à blanche
Nombre moyen de pépins	7,00±0,27	5,40±0,58
Couleur du jus	Jaune brun à la récolte, rose brun à 45 jours et jaune rose à 90 jours	Brun rose ou rose brun
Fermeté moyenne à la récolte	4,81±0,10	3,65±0,19

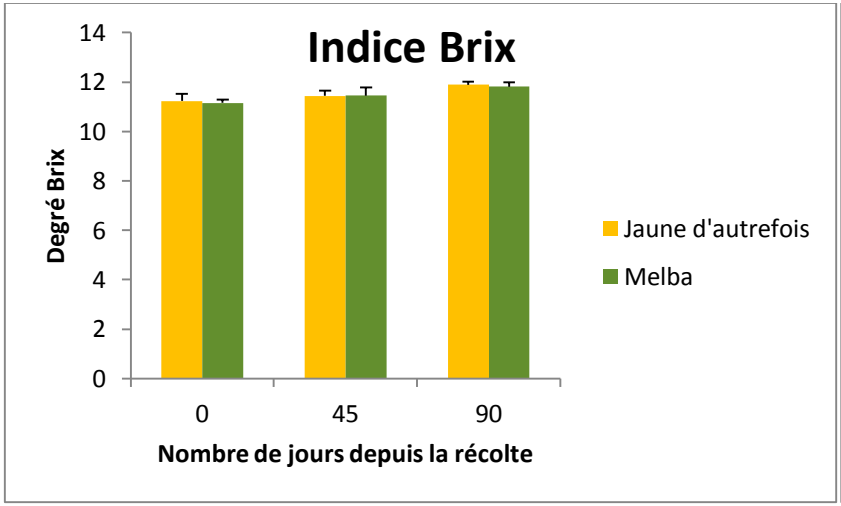


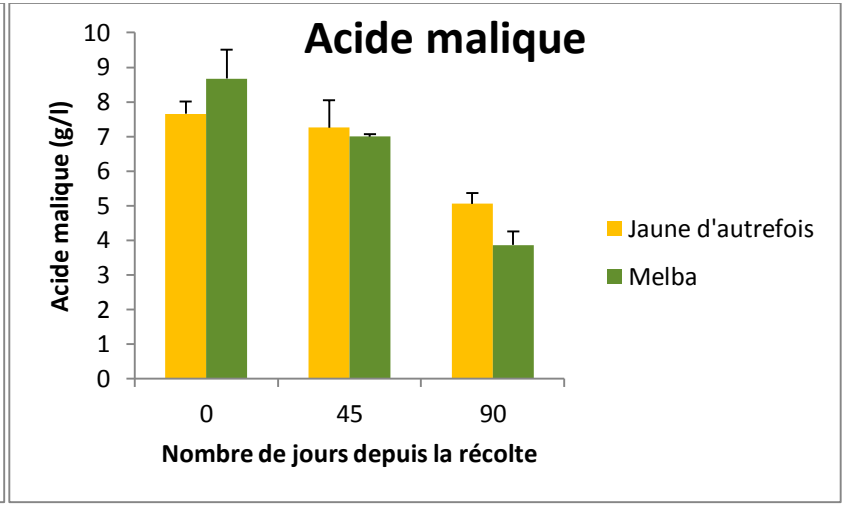
Jaune d'autrefois

Jaune d'autrefois









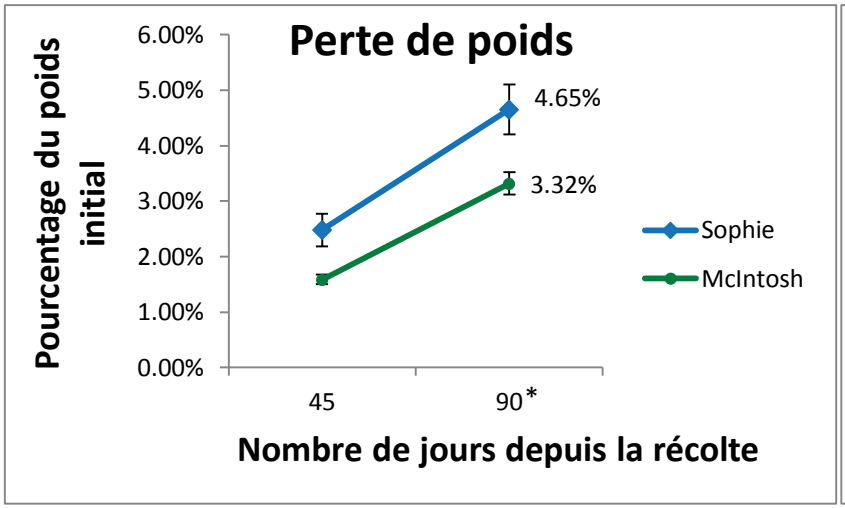
*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis

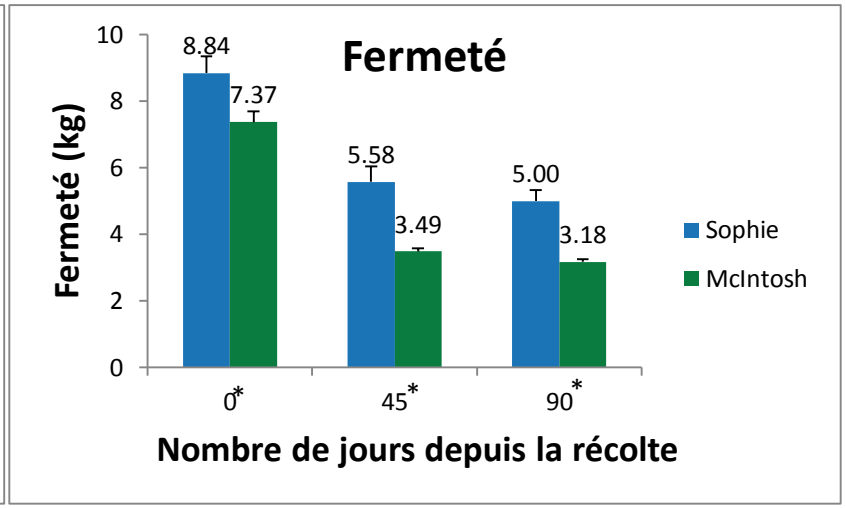
Sophie

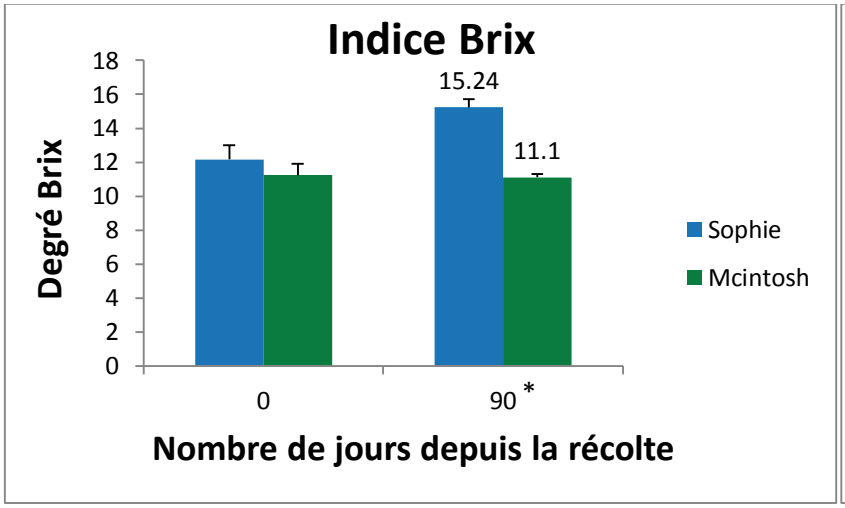
Caractéristiques	Variétés	
	Sophie	**McIntosh**
Date de cueillette	Mi-septembre	Mi-septembre
Forme/port de l'arbre	Étalé	
Forme de la pomme	Arrondie	Oblate
Couleur de la pelure	Rouge foncé	Rouge mauve avec des taches vertes
Pourcentage moyen de rouge à la récolte	80,0±6,85	86,0±6,94
Pelure	Striée légèrement	Sans stries
Couleur de la chaire	Blanche avec des teintes rosées	Blanche
Nombre moyen de pépins	8,73±1,90	9,20±1,98
Couleur du jus	Rose	Brun ou brun jaune
Fermeté moyenne à la récolte	8,84±0,51	6,83±0,42

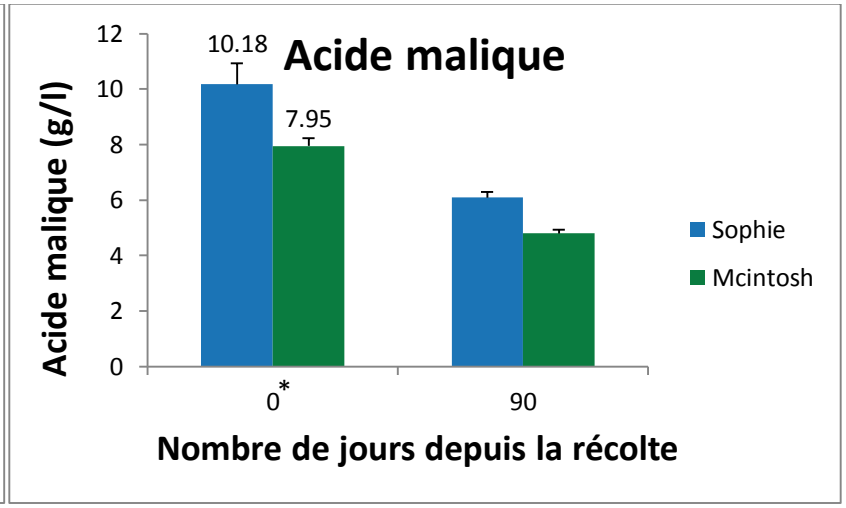
Sophie

Jus rosé de la Sophie en comparaison avec celui de McIntosh









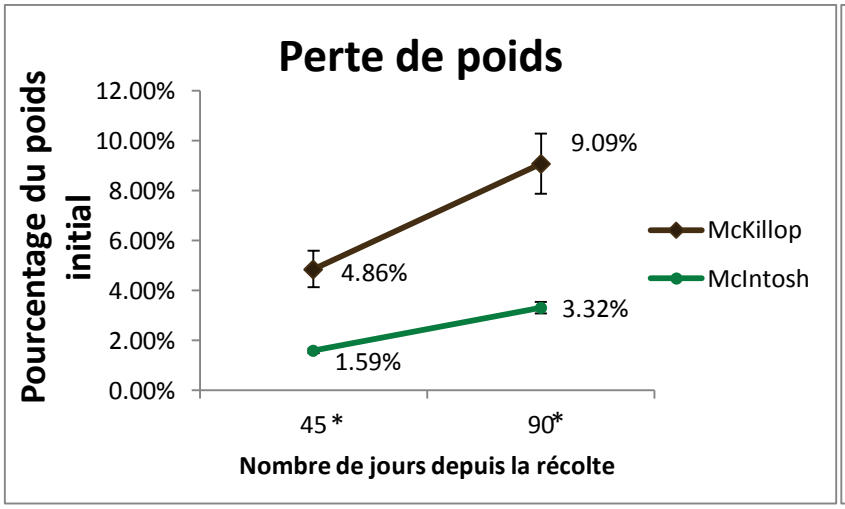
*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis

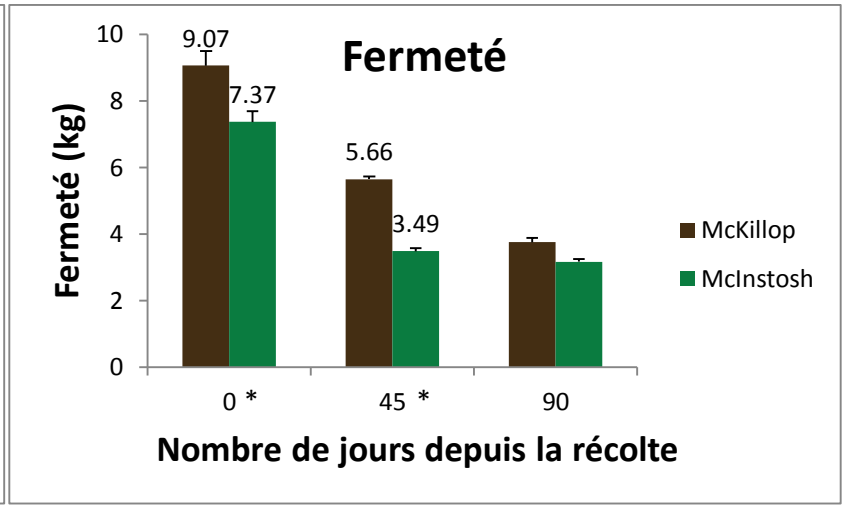
McKillop

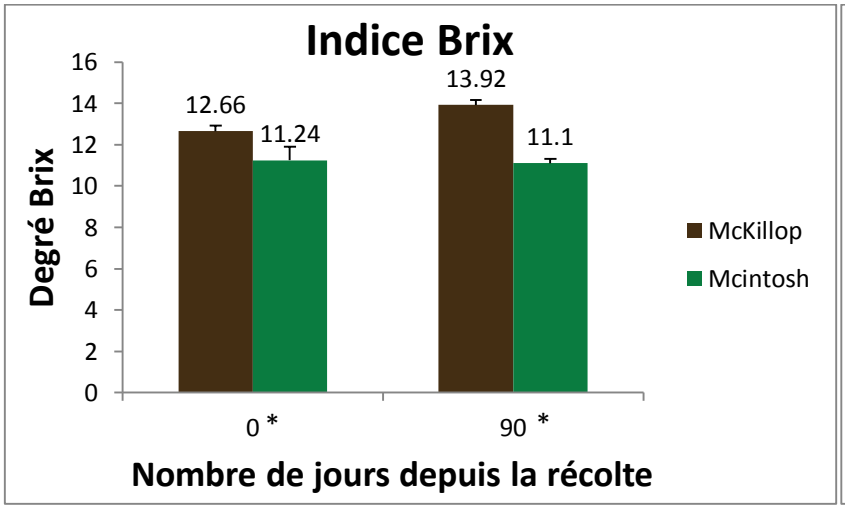
Caractéristiques	Variétés	
	McKillop	**McIntosh**
Date de cueillette	Mi-septembre	Mi-septembre
Forme/port de l'arbre	Port retombant	
Forme de la pomme	Aplatie	Oblate
Couleur de la pelure	Jaune	Rouge mauve avec des taches vertes
Pourcentage moyen de rouge à la récolte	0	85,17±3,28
Pelure	Lavée	Sans stries
Couleur de la chaire	Blanc jaune	Blanche
Nombre moyen de pépins	7,23±0,50	8,63±0,56
Couleur du jus	Brun	Brun ou brun jaune
Fermeté moyenne à la récolte (kg)	9,07±0,43 en 2011 4,42±0,20 en 2012	7,37±0,12 en 2011 3,70±0,32en 2012

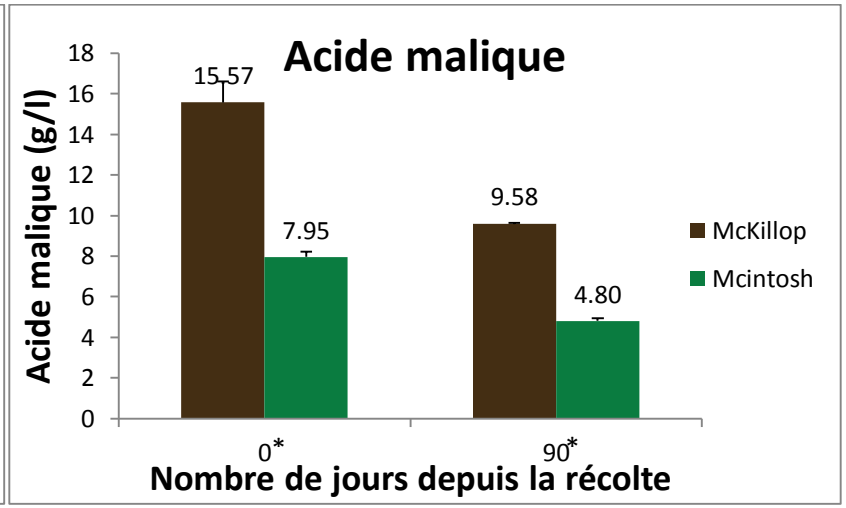
McKillop

McKillop

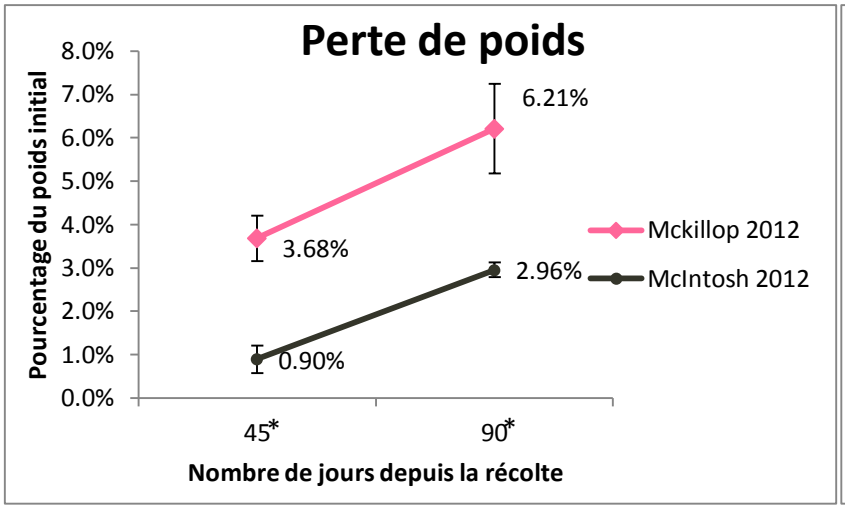


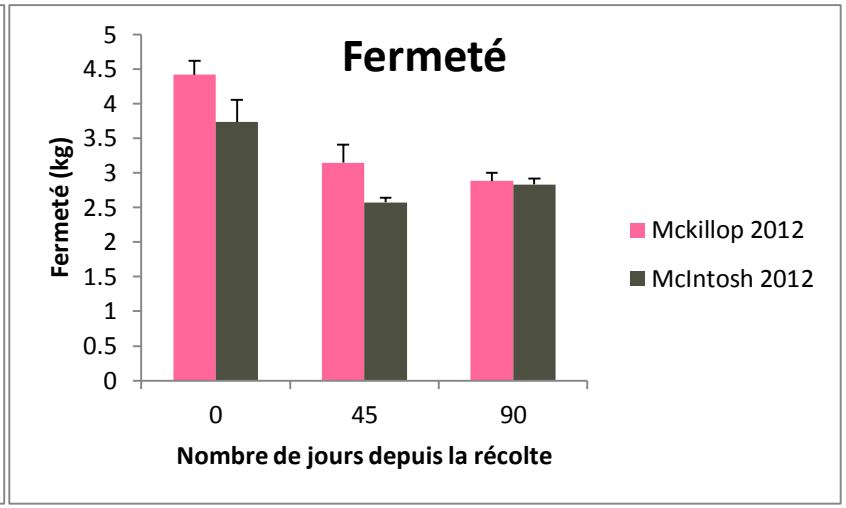


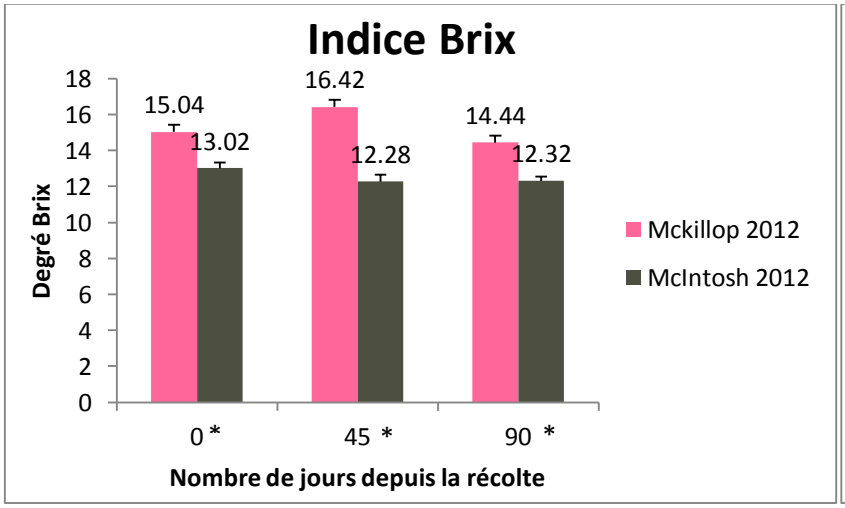


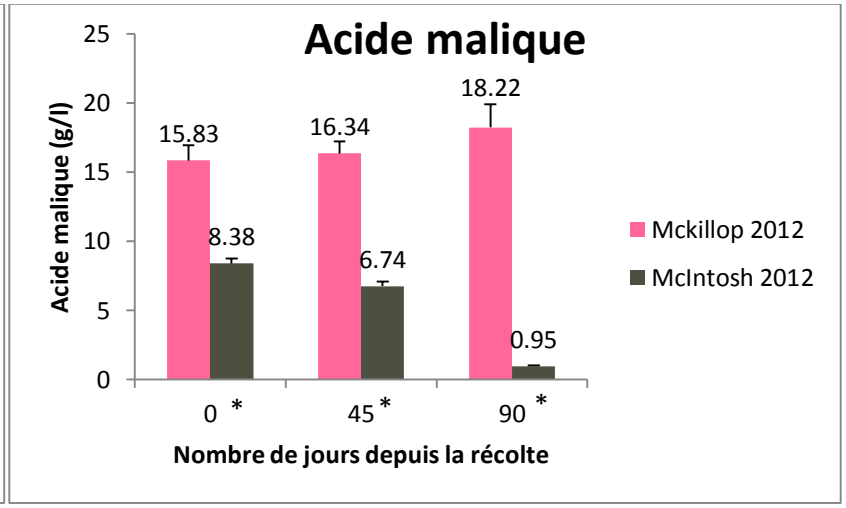


*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis







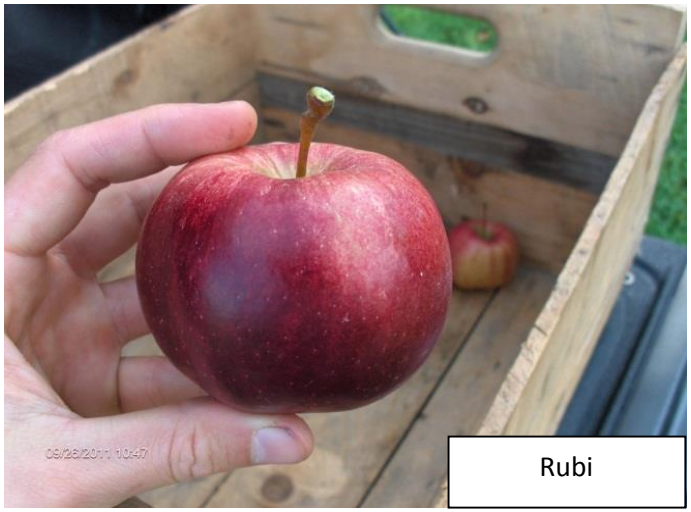


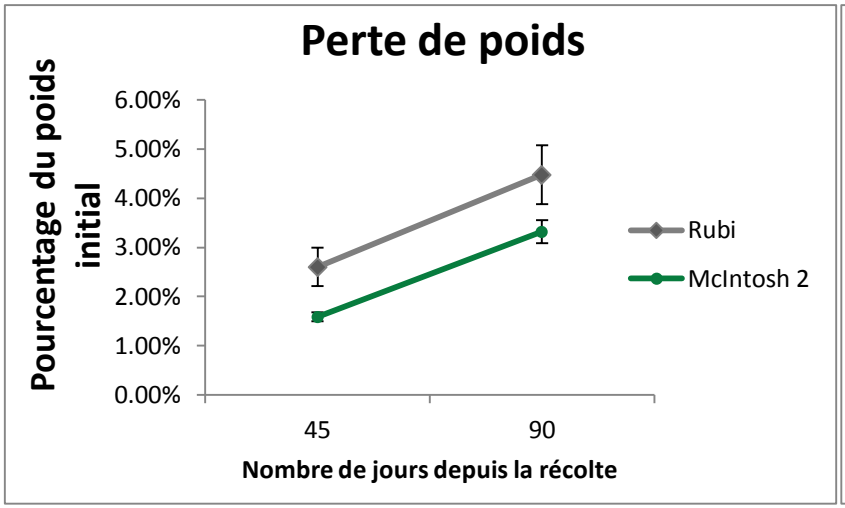
*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis

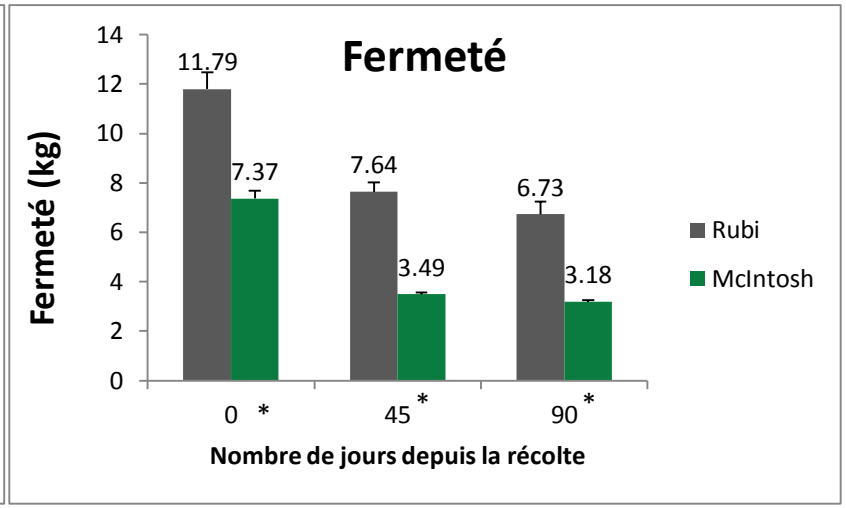
Rubi

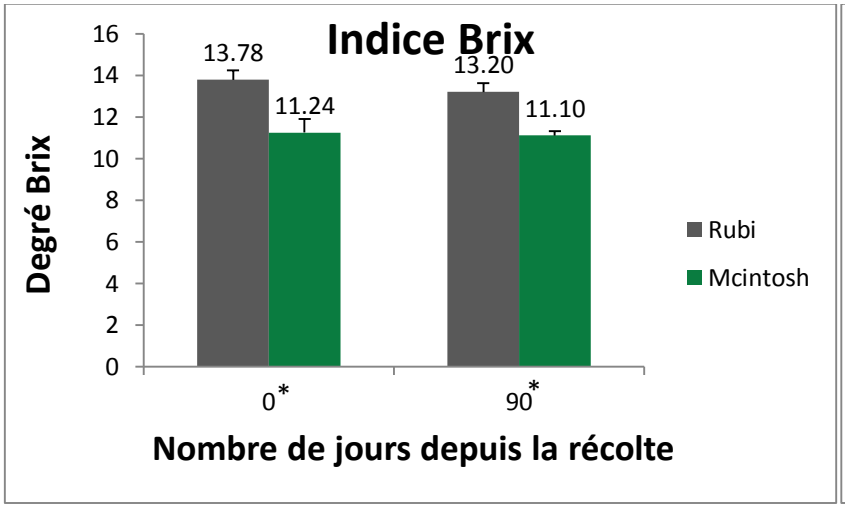
Caractéristiques	Variétés	
	Rubi	**McIntosh**
Date de cueillette	Mi-septembre	Mi-septembre
Zone de rusticité	4A	
Forme/port de l'arbre	Port dressé	
Mise à fruit	Type Spur, grappe	
Disposition des fruits sur l'arbre	Sur le bois de 2 à 3 ans	
Forme de la pomme	Conique	Oblate
Couleur de la pelure	Rouge ou rouge vin avec du jaune	Rouge mauve avec des taches vertes
Pourcentage moyen de rouge à la récolte	90,37±1,73	85,17±3,28
Pelure	Striée et marbrée	Sans stries
Couleur de la chaire	Jaune	Blanche
Nombre moyen de pépins	8,10±0,44	8,63±0,56
Couleur du jus	Brun rose	Brun ou brun jaune
Fermeté moyenne à la récolte	11,79±0,69 en 2011 6,03±0,61 en 2012	7,37±0,12 en 2011 3,70±0,32 en 2012

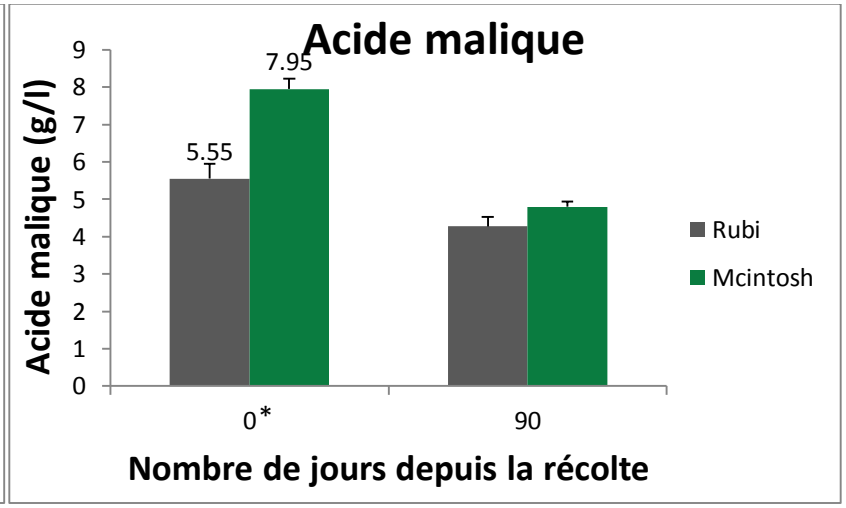
Rubi


Rubi

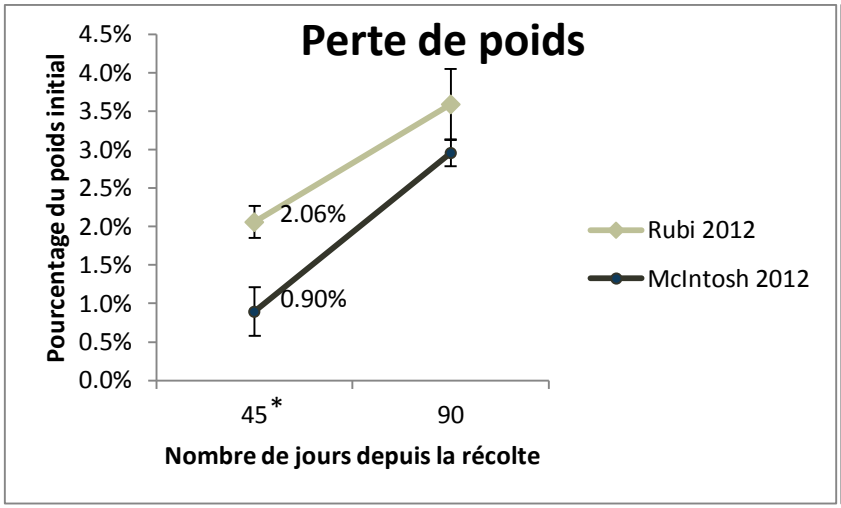


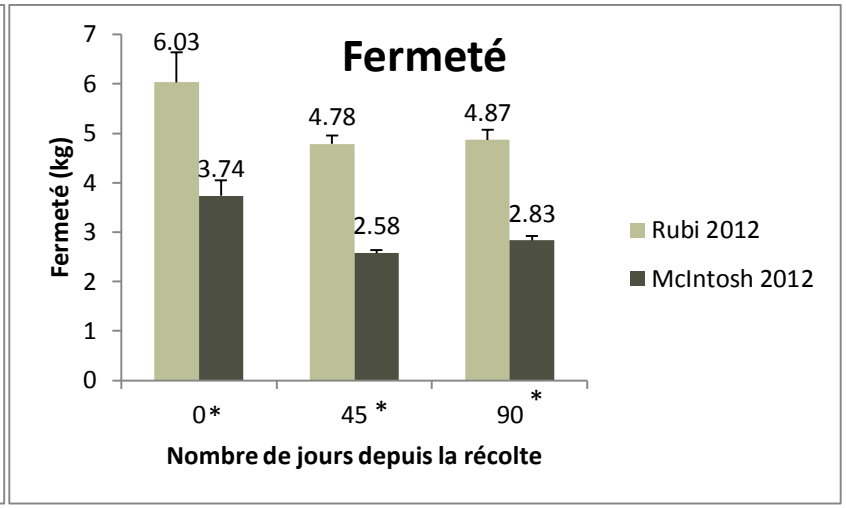


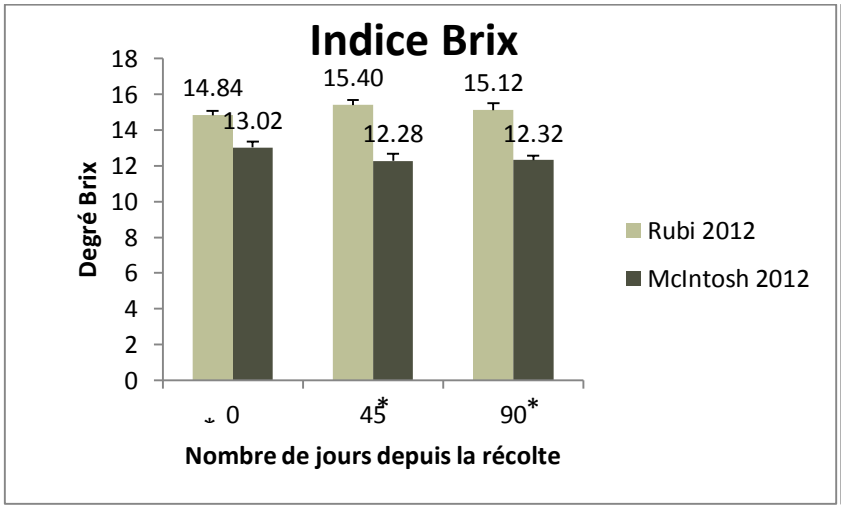


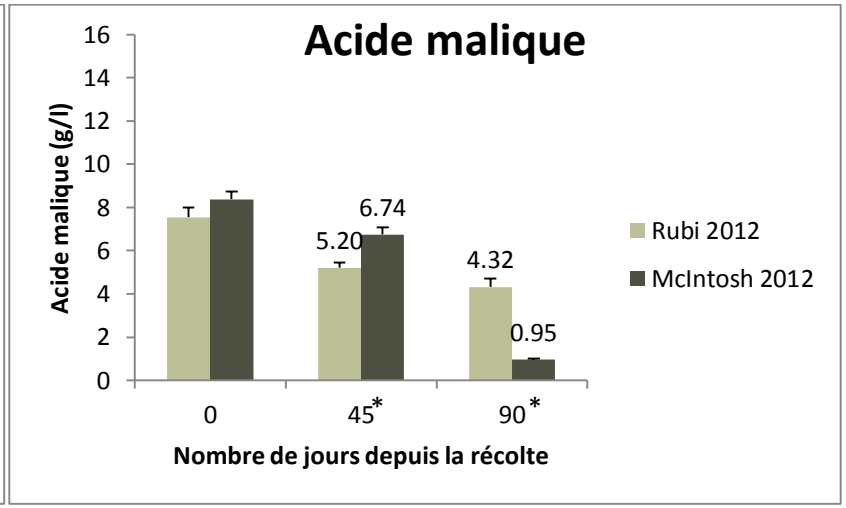


*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis









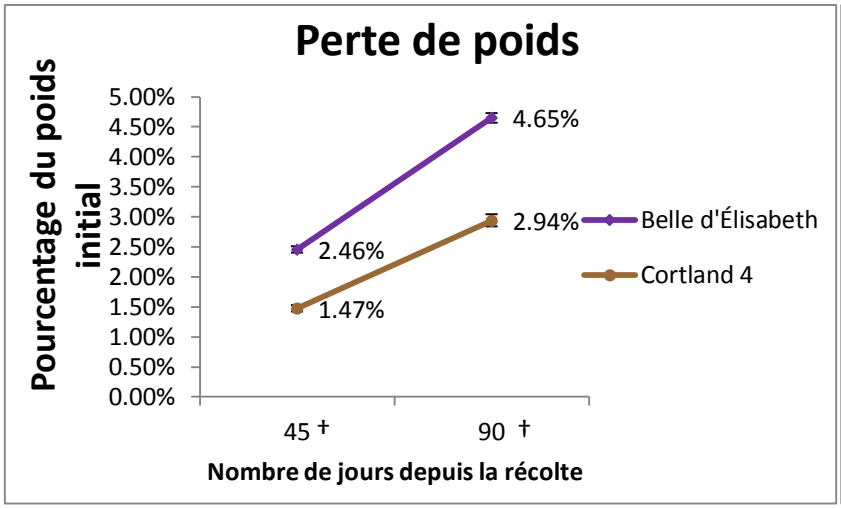
*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis

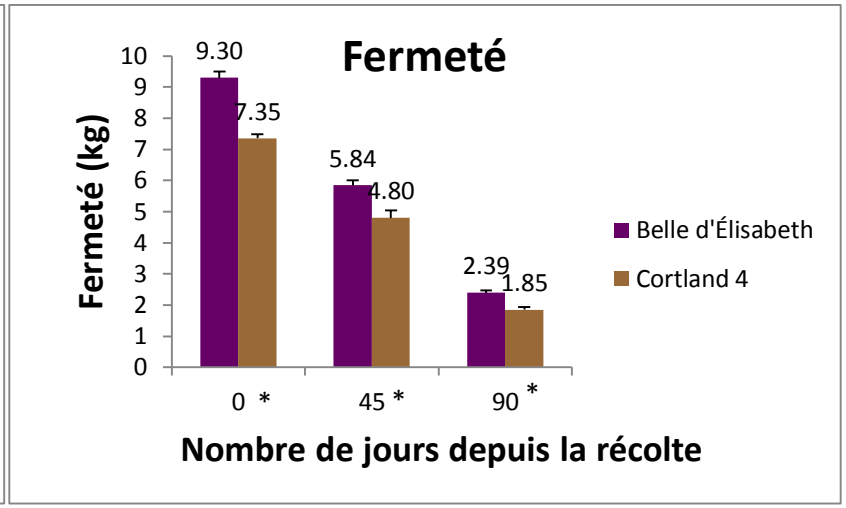
Belle d'Élisabeth

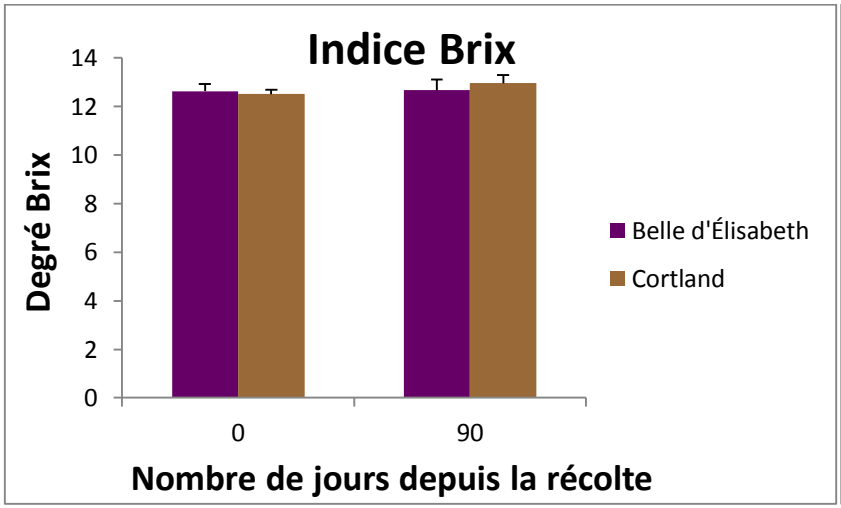
Caractéristiques	Variétés	
	Belle d'Élisabeth	**Cortland**
Date de cueillette	Mi-octobre	Mi-octobre
Zone de rusticité	4B	
Origine	Irlandaise	
Forme/port de l'arbre	Semi-étalé, port retombant (dû au type de taille ?)	
Mise à fruit	En grappes d'environ trois fruits	
Disposition des fruits sur l'arbre	Sur le bois de 2 à 3 ans	
Forme de la pomme	Intermédiaire conique	Oblate
Couleur de la pelure	Verte avec des teintes rosées et parfois jaune	Rouge et vert pâle allant vers le rouge vin et jaune avec du rose en murissant
Pourcentage moyen de rouge à la récolte	8,0±3,26	79,0±7,05
Pelure	Sans strie ni marbrure	Striée
Couleur de la chaire	Blanc vert	Blanche
Nombre moyen de pépins	8,66±0,41	7,77±0,84
Couleur du jus	Peu de jus	Légèrement rosé
Fermeté moyenne à la récolte	9,30±0,20	7,35±0,12

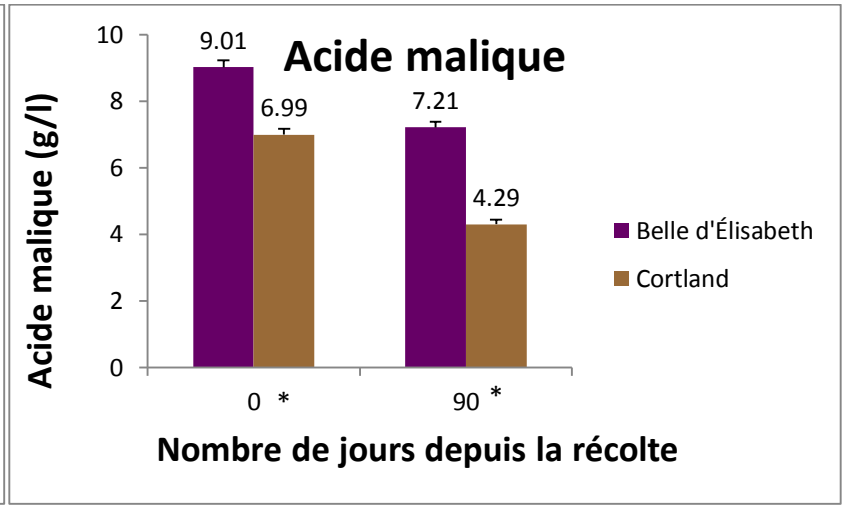
Belle d'Élisabeth

Belle d'Élisabeth







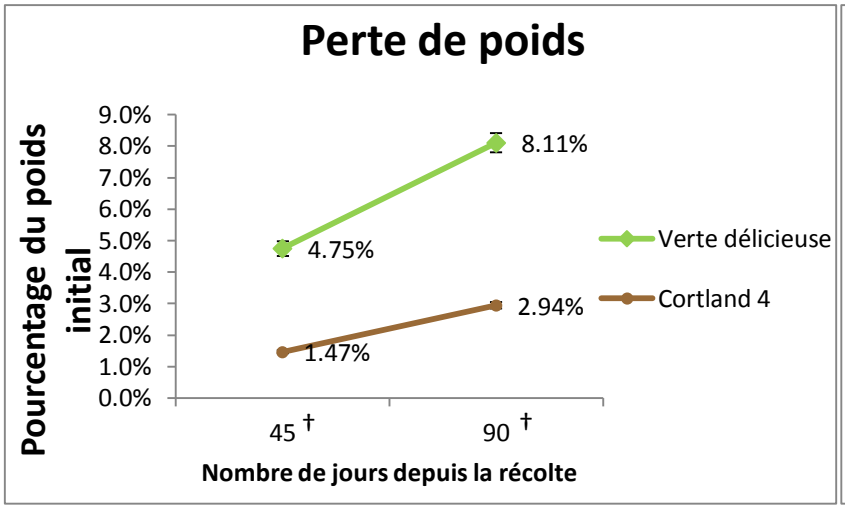


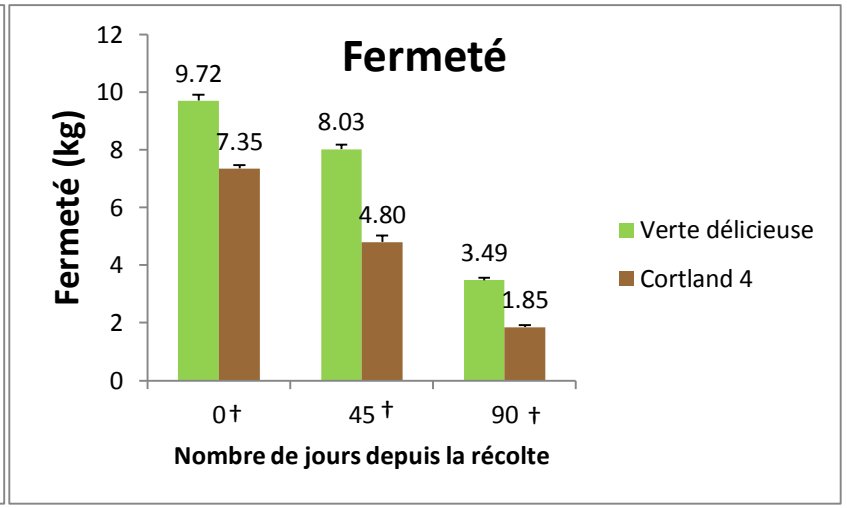
*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis

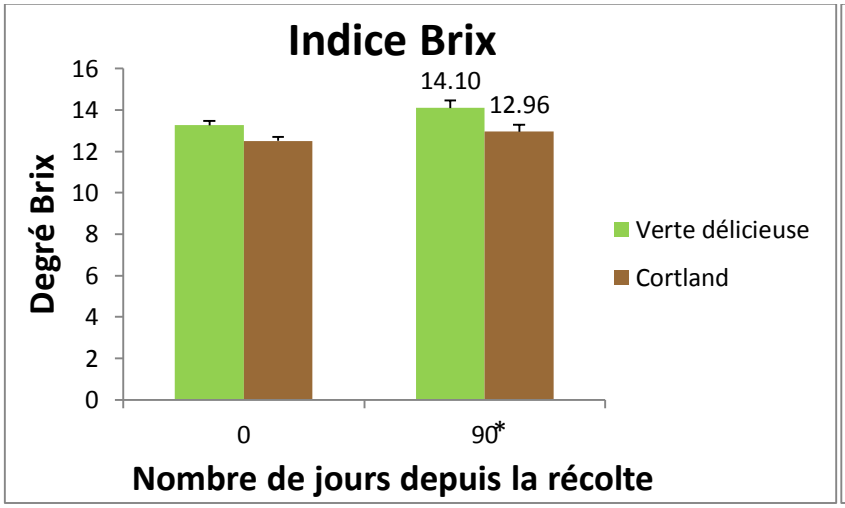
Verte délicieuse

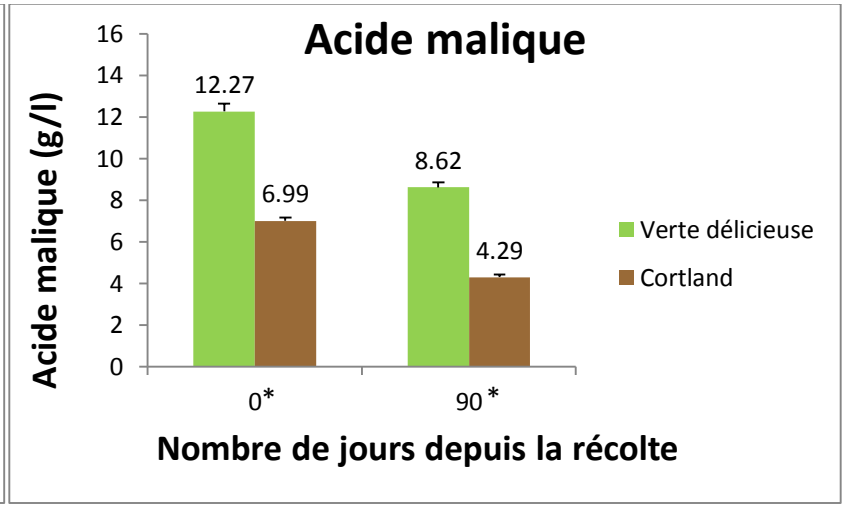
Caractéristiques	Variétés	
	Verte délicieuse	**Cortland**
Date de cueillette	Mi-octobre	Mi-octobre
Mise à fruit	En grappe	
Forme de la pomme	Conique	Oblate
Couleur de la pelure	Vert jaune	Rouge et vert pâle allant vers le rouge vin et jaune avec du rose en murissant
Pourcentage moyen de rouge à la récolte	9,38±2,90	79,00±7,05
Pelure	Sans strie ni marbrure	Striée
Couleur de la chaire	Blanche jaune à blanche	Blanche
Nombre moyen de pépins	8,37±0,41	7,77±0,84
Couleur du jus	Brun pâle	Légèrement rosé
Fermeté moyenne à la récolte	9,72±0,39	7,35±0,12

Verte délicieuse









*Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Tukey
†Différence significative au seuil de 95 % résultat du test de Kruskal-Wallis