

Conservation des pommes et la pollinisation

L'importance de la pollinisation dans la mise à fruits et la qualité des pommes a été jusqu'à présent bien démontrée. En plus d'améliorer les qualités originales des fruits, les pommes mieux pollinisées se conserveraient mieux. Cet article présente les résultats d'une étude menée au Centre de recherche et d'expérimentation de Deschambault sur la conservation de la pomme en fonction du taux de pollinisation.

Par Jocelyn Marceau¹, en collaboration avec Jean Noreau¹, Raymond Oranger², Dorningos De Oliveira³, Serge Mantha⁴

Introduction

La conservation de la pomme après la récolte demeure une préoccupation importante pour les pomiculteurs. Plusieurs facteurs affectent la conservation des fruits. Par exemple, le contrôle de température et d'hygrométrie de même que le contrôle du régime gazeux environnant les fruits réduisent l'intensité des processus métaboliques et font en sorte que la conservation en entrepôt est grandement améliorée. Les producteurs ont beaucoup investi en infrastructures leur permettant de prolonger la conservation.

Cependant d'autres facteurs peuvent aussi avoir un effet sur la conservation et parmi ceux-ci, la composition interne de la pomme peut aussi influencer la conservation en entrepôt. Ainsi, la teneur en calcium dans les tissus de la pomme serait en relation avec la conservation. De plus, le taux de pollinisation des fruits pourrait être en relation avec la composition chimique des fruits et par le fait même avec la conservation.

En collaboration avec le Club de Production en Pomiculture de la Région de Québec (CPPRQ), le Centre de recherche et d'expérimentation de Deschambault (CRED) a effectué une étude sur l'état de conservation de pommes McIntosh et Lobo entreposées en chambre réfrigérée en mettant en évidence quelques propriétés physiques et chimiques des pommes en fonction du taux de pollinisation ou du nombre de pépins. Dans cet article, seuls les résultats obtenus sur McIntosh seront présentés.

Matériel et méthode

Ce projet a été réalisé avec la collaboration d'un pomiculteur du CPPRQ, M. François L'urcotte de Sainte-Famille, Île d'Orléans qui utilise une chambre réfrigérée sans contrôle d'atmosphère pour l'entreposage de sa récolte. Les pommes provenaient de

son verger et ont été placées par lot dans l'entrepôt pour en analyser la conservation à chaque mois de l'automne 1995. Deux variétés ont été étudiées : McIntosh et Loho. Les pommes provenaient de 3 pommiers par variété pour un effectif approximatif de 3000 pommes par variété (1000 pommes/arbre). Les arbres choisis étaient des pommiers standards d'un même verger et de vigueur semblable. Quelques caractéristiques de qualité des fruits comme la proportion de rouge (COULEUR), les solides solubles (SUCRE), la symétrie radiale (RATI) et la symétrie axiale (DIFFO) ont été évaluées. La conservation a été vérifiée en mesurant deux paramètres : la perte de poids (DIF P) et la perte de fermeté (D PRESS). Sur un nombre plus restreint de pommes, des dosages de calcium et de cendres ont été effectués.

La récolte a été effectuée le 12 septembre et les mesures de conservation ont été prises le 15 de chacun des mois de septembre, octobre, novembre et décembre.

Caractérisation des pommes à la récolte

Les tableaux 1 et 2 fournissent les caractéristiques moyennes des pommes au moment de la cueillette. La maturité a été évaluée par le test à l'iode et par la proportion de pépins de couleur brune. En ce qui a trait au taux de pollinisation, il était relativement élevé avec en moyenne 5,9 pépins bien développés (BD) et 0,8 pépins avortés (AV). La dureté recommandée à la récolte est de 13-15 lb pour McIntosh. Dans ce projet, la dureté était légèrement supérieure pour McIntosh soit une moyenne de 17. Les sucres solubles dans McIntosh étaient de 11,7% et correspondaient à la teneur recommandée de 11-13% par Granger 1988.

1. Centre de recherche et d'expérimentation de Deschambault, MAPAQ 2. Station de recherche Saint-Jean-sur-Richelieu, Agriculture et Agrulim.enaire Canada
3. Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal
4. Club de Production en pomiculture de la Région de Québec 5. COULEUR= Proportion de rouge évaluée visuellement (%) 6. SUCRL= Solides solubles évalués par réfractomètre (%)

7. RATIO= Indice de symétrie ; Rayon minimal/rayon maximal : rayon de chaque carpelle ()
8. DIFFO= Proportion des pommes présentant une difformité axiale - observation visuelle (fraction)
9. DIF P= Différence du poids final (après entreposage) et du poids initial (11-12 septembre) (%)
10. D PRFFSS= Différence de pression entre la pression finale et la pression typique au 11 sept d6)

TABLEAU 1 : CARACTÉRISTIQUES MOYENNES DE 30 POMMES PRISES AU HASARD SUR MCINTOSH AU MOMENT DE LA CUEILLETTE- (12 SEP.)
(BD = pépins bien développés, AV = pépins avortés, maturité = test à l'iode).

Calibre (mm)	Poids (g)	Couleur (%)	Pression (lb)	Sucre (%)	BD (n)	AV (n)	Pépin-mat (%)	Maturité (I)
68,2	118,0	73,5	17,0	11,7	5,9	0,8	64,6	4,52

Le tableau 2 montre les caractéristiques de pression de McIntosh en fonction de leur classe de poids respective. Lorsque les pommes ont été retirées de l'entrepôt, la perte de fermeté a été évaluée en fonction de cette pression de référence pour chacune des classes de pommes, en soustrayant cette valeur moyenne à la valeur mesurée lors des analyses.

Conditions d'entreposage

Même si l'entrepôt a été fréquemment ouvert, les conditions d'entreposage ont été assez rigoureusement maintenues. La température moyenne journalière de l'entrepôt a été maintenue à 2,6°C + 0,7°C et l'humidité relative à 95,3% + 2,4%.

Conservation

En moyenne, les pommes dans la classe 1 pépin étaient les plus petites et leur poids augmentait régulièrement de la classe 1 à la classe 11.

TABLEAU 2 : CARACTÉRISTIQUES DE PRESSION DES POMMES MCINTOSH LORS DE LA RÉCOLTE EN FONCTION DE LEUR CLASSE DE POIDS

Classe de poids	Poids (g)	MOY*	ET**
1	<100	18,25	±1,56
2	100-130	16,95	±1,41
3	>130	16,00	±1,32

*MOY : Moyenne de pression des pommes pour chacune des classes de poids
**ET : Écart-type de la pression des pommes pour chacune des classes de poids

TABLEAU 3 : POIDS INITIAL DES POMMES MCINTOSH LE 12 SEPTEMBRE ET PROPRIÉTÉS MESURÉES APRÈS ENTREPOSAGE - POUR TOUS LES LOTS (SEPTEMBRE À DÉCEMBRE)

BD1*	n	POIDS_I (g)	DIF_P (%)	COULEUR (% rouge)	D_PRESS (lb)	SUCRE (%)	RATIO (I)	DIFFO (frac)
1	42	88.30 ^f	1.40 ^a	69.2 ^b	-5.5 ^c	11.9 ^a	0.817 ^d	0.90 ^a
3	407	96.49 ^e	1.31 ^{ab}	69.3 ^b	-5.3 ^{abc}	11.7 ^{ab}	0.811 ^d	0.94 ^a
5	887	106.63 ^d	1.32 ^{ab}	69.8 ^b	-5.4 ^{bc}	11.8 ^a	0.845 ^c	0.91 ^a
7	888	115.39 ^c	1.24 ^b	70.9 ^b	-5.0 ^a	11.7 ^{ab}	0.872 ^b	0.82 ^b
9	514	123.03 ^b	1.28 ^{ab}	72.6 ^b	-5.1 ^{ab}	11.7 ^{ab}	0.886 ^a	0.80 ^b
11	235	129.94 ^a	1.17 ^b	77.5 ^a	-5.0 ^a	11.6 ^b	0.896 ^a	0.80 ^b

* Classe de pépins 1= 0 et 1, 3= 2 et 3, 5= 4 et 5, 7 = 6 et 7, 9= 8 et 9, 11= 10 et +

^{a,b,c,d,e,f} Les lettres différentes dans une même colonne indiquent une différence significative des moyennes (test SNK, alpha=0,05)

Le groupe de plus de 9 pépins présentait des pommes 5 à 8% plus rouges. Au niveau des sucres, il y a aussi eu une variation significative avec le nombre de pépins. Les pommes de plus de 9 pépins contenaient moins de sucre. Toutes les autres catégories de pépins avaient une teneur en sucre semblable. La symétrie semble très influencée par le nombre de pépins. Plus le nombre de pépins était élevé, plus l'indice de symétrie radiale RATIO augmentait. L'indice de symétrie augmente significativement de 3 à 9 pépins. Pour l'indice de symétrie axiale DIFFO, les pommes de moins de 6 pépins étaient significativement plus difformes en proportion que les pommes de 6 pépins et plus.

En considérant toutes les pommes à la fois, la perte de poids a diminué de façon significative avec le nombre de pépins. Les pommes de la classe 1 pépin ont perdu 1,4% de leur masse initiale comparée à 1,17% pour les pommes de la classe 11 pépins. C'est principalement en décembre (figure 1) qu'il est possible de voir une plus grande perte de masse. De septembre à novembre, l'effet du nombre de pépins a été peu important, mais il a pris plus d'importance en décembre. Ainsi, les pommes de la classe 1 pépin ont perdu en moyenne 2,88% de leur masse comparée à 2,38% pour les pommes des classes 9 et 11 pépins.

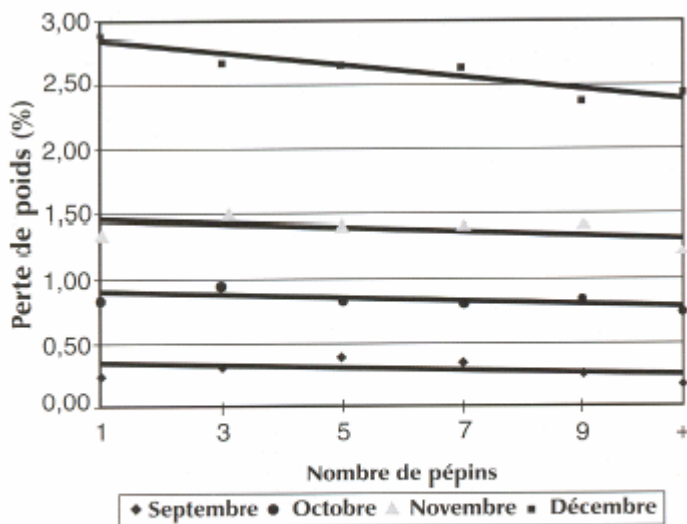


Figure 1 : Perte de poids des pommes McIntosh selon le mois de sortie de l'entrepôt et le nombre de pépins.

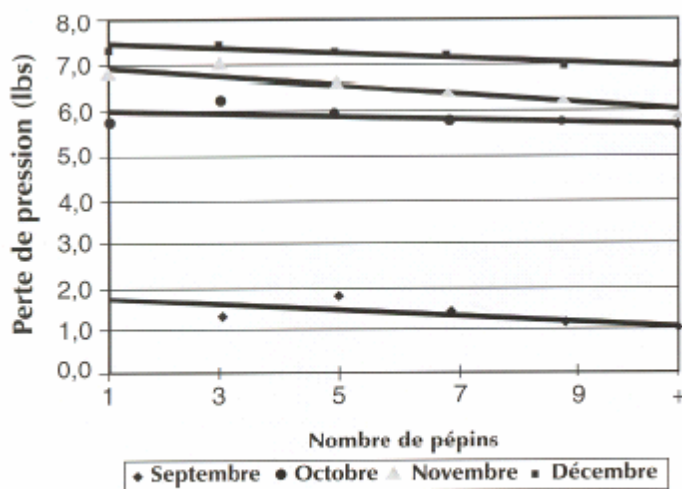


Figure 2 : Perte de fermeté des pommes McIntosh selon le mois de sortie de l'entrepôt et le nombre de pépins.

La pression a diminué en fonction du nombre de pépins et cette diminution ne s'est pas accentuée avec la durée d'entreposage (Figure 2).

Propriétés chimiques

Les propriétés chimiques ont été étudiées sur un nombre plus restreint de pommes. Cet échantillonnage a été fait parmi les pommes du lot de novembre. Au niveau de la teneur en minéraux et des solides solubles ou les sucres, aucune tendance n'a été observée en fonction du nombre de pépins.

Au niveau de la teneur en calcium, les pommes de moins de 4 pépins disposaient en moyenne d'environ 170 ppm. Plus le nombre de pépins était élevé, plus la teneur en calcium augmentait pour atteindre une valeur avoisinante de 200 ppm à plus de 9 pépins.

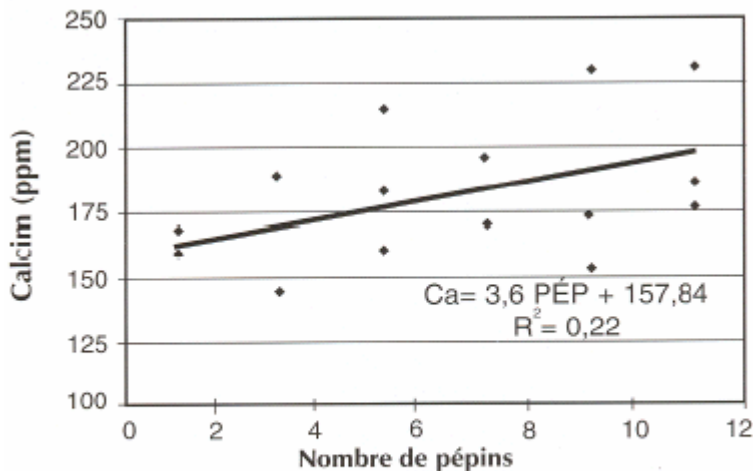


Figure 3 : Teneur en calcium en fonction du nombre de pépins (McIntosh). Chaque point représente une classe de poids.

Discussion et conclusion

La qualité des fruits est étroitement liée au taux de pollinisation. Dans ce projet, il a été possible de montrer que les pommes disposant d'un plus grand nombre de pépins étaient à la fois plus grosses, plus rouges et moins difformes.

En plus d'améliorer la qualité des fruits, les résultats obtenus dans le projet indiquent que la conservation est meilleure lorsque le nombre de pépins est supérieur.

Perte de poids

La perte de poids a augmenté principalement avec la durée d'entreposage. Ainsi, en septembre, elle était de l'ordre de 0,3% et a augmenté graduellement jusqu'à 2,6% en décembre.

À partir du mois d'octobre, les pommes qui disposaient d'un plus grand nombre de pépins ont perdu moins de poids. Après trois mois de conservation, les pommes disposant de 8 pépins et plus avaient subi 21% moins de pertes de poids que les pommes de moins d'un pépin (2,38 vs 2,88%) et 11% moins de pertes de poids que les pommes disposant entre 2 et 7 pépins (2,38 vs 2,66, 2,63 et 2,61%).

Perte de fermeté

Une des caractéristiques intéressantes témoignant d'une bonne conservation est la perte de fermeté. Elle a augmenté principalement avec la durée d'entreposage, mais le nombre de pépins diminue quelque peu la perte de fermeté. L'effet du nombre (-le pépins se fait ressentir en tout temps (équivalent pour les quatre mois de sortie). Globalement, les pommes de 6 pépins et plus ont subi une perte de fermeté 7% inférieure à celles disposant de 5 pépins et moins.

Teneur en calcium

La concentration en calcium au niveau de la chair de la pomme tend à augmenter avec le nombre de pépins. La concentration est passée d'environ 160 ppm pour 0 et 1 pépin à près de 200 ppm pour les pommes de 10 pépins et plus. Quelques études montrent que la conservation de la pomme est, supérieure lorsque la teneur en calcium des fruits est plus grande. Cette étude montre aussi qu'une plus forte concentration en calcium favorise une meilleure conservation tant du point de vue de la perte de poids que de la perte de pression.

Ce projet a pu mettre en évidence que le taux de pollinisation améliore la conservation à court terme (3 mois). Il aurait été souhaitable de prolonger la conservation afin de mieux démarquer l'effet pollinisation sur la conservation à long terme. Ce projet confirme l'importance de la pollinisation non seulement au niveau des qualités originales des fruits mais aussi au niveau de la conservation après la cueillette.

Cet article ne présente que les résultats obtenus sur McIntosh. Rappelons que ce projet portait aussi sur Lobo et que les mêmes tendances de perte de poids, de perte de pression et de la teneur en calcium ont été observées.

Note : Le rapport détaillé de ce projet de recherche intitulé " Effets du taux de pollinisation sur la conservation de la pomme entreposée en chambre réfrigérée " est disponible au Centre de recherche et d'expérimentation de Deschamhault.

Références

Conuway,-WS.; Gross,-K.C.; Sams,-CE; 1987 Relationship of Bound Calcium and Inoculum Concentration to the Effect of Postharvest Calcium Treatment on Decay of Apples by *Penicillium Expansum*. *American Phytopathological Society*. Jan 1987. v. 71 (1): 78-80.

Gherghi,-A., Margineanu,-L., Iurzo,-L., Girbu,-S., Millim,-K., Batovici,R.; 1979 Behavior of six Apple Varieties in Storage in Calcium and under Refrigeration Conditions. *Progress in Refrigeration Science and Technology; Proceedings of the XIV International Congress of Refrigeration*. 3:647-653.

Granger R.L., Groleau Y;1988. *Manutention - Post-cueillette des pommes en vue d'une bonne conservation en entrepôt. Mont Saint grégoire.*

lit rregods Al.; *La conservation et la qualité des fruits. Comité pour l'étude de la conservation des produits horticoles - VCTV - IRSIA. P180185.*

Lidster P D., Tung M. A., Garland M. R., Porrit S. W; 1979. *Texture Modification of Processed Apple Slices by a Postharvest Treatment. Journal of Food Science 44:998-1007.*

Mirnauld, J.; Phan,-PA. *Rheological Assessments on Apple Structural Components during Maturation and Storage. Analyse rhéologique de l'évolution des composants structuraux de la pomme, au cours de la maturation et de la conservation. Analyse rhéologique de l'évolution des composants structuraux de la pomme, au cours de la maturation et de la conservation. Lebetsmitt-Wissensch-échräol-Food-Sci-Technol. Zurich, Forster Ieb 1982. v. 15*

Myers S. T; 1990. *Apple Seed Number Increases Calcium Levels - Growing South. Fruit Grower April 1990.*

National Research Council, USA and Department of Agriculture, Canada; 1971, *Atlas of Nutritional data on United States and Canadian Feeds, National Academy of Sciences - Washington D. C.*

Phan,-C.T; Bardon,-E.; Granger,-R.L.; 1985. *Effect of (O₂ on the Conservation of 'Spartart' and 'McIntosh' Apples in Temporarily Sealed Regular Storage. Action des chocs de CO₂ sur la conservation des pommes "Spartan" et "McIntosh" en entrepôt ordinaire temporairement scellé. International Society° for Horticultural Science. Jan 1985. (157): 121-128.*

Tomala R., Dilley D. R.; 1990. *Some factors Influencing the Calcium Level in Apple Fruits. Acta Horticulturae 274: 481-487.*

Volz R A.; Stuart Tustin D.; Ferguson I. B.; 1996. *Pollination Effects on Fruit Mineral Composition, Seeds and Cropping Characteristics of "Breaburn" Apple li-ees. Scientae Horticulturae 66: 1Ç9-180.*

L'abeille

Volume 19 numéros 2

Automne 1998

Fédération des Apiculteurs du Québec

Titre : Conservation des pommes et la pollinisation

Auteur : Jocelyn Marceau en collaboration avec Jean Noreau, Raymond Oranger, Dorningos De Oliveira, Serge Mantha