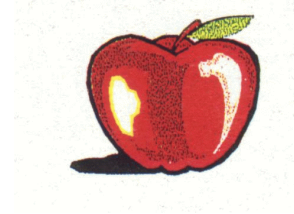


**Effet du ReTain® sur la  
chute des fruits en 1999**



**1999 Stop drop trials  
with ReTain®**

**Soumis par/Prepared by**

**Dr. Jean-Pierre Privé, Ph.D.**  
**Chercheur scientifique / Research Scientist**  
**Nadine Caissie, M.Sc.,**  
**Étudiante graduée / Graduate student**  
**Anita LeBlanc,**  
**Agro-technicienne / Agricultural Technician**  
**Ferme de recherches Hervé J. Michaud**  
**Boîte 667 / Box 667**  
**Bouctouche, Nouveau-Brunswick EOA IGO**  
**Téléphone / Telephone: (506) 743-2464**  
**Télécopie / Fax: (506) 743-8316**  
**C-élec. / Email: privej@em.agr.ca**

**TABLE DES MATIÈRES**  
**TABLE OF CONTENTS**

	<b>PAGE</b>
Liste des Figures .....	<i>i</i>
List of Figures .....	<i>i</i>
Liste des Tableaux .....	<i>ii</i>
List of Tables .....	<i>ii</i>
Résumé .....	1
Summary .....	7
Introduction .....	2
Introduction .....	7
Objectifs .....	2
Objectives .....	8
Matériel et méthodes .....	3
Applications des traitements .....	3
Paramètres horticoles .....	3
Materials and methods .....	8
Application of treatments .....	8
Horticultural Measurements .....	9
Résultats et discussion .....	4
Saison de croissance .....	4
Effet du ReTain sur la chute des fruits .....	4
Effet du ReTain sur la qualité des fruits à la récolte hâtive et tardive ainsi que sur la qualité des fruits entreposés à 4°C .....	5
Results and Discussion .....	9
Growing Season .....	9
Influence of ReTain on Fruit Drop .....	9
Influence of ReTain on fruit quality at early and late harvest and on fruits stored at 4°C .....	10
Références .....	6
References .....	11
Annexe 1: Figures et tableaux .....	12
Appendix 1: Figures and tables .....	12

**LISTE DES FIGURES**  
**LIST OF FIGURES**

**FIGURES**

1. Températures maximales et minimales (°C) et degrés jours à base de 5 et 10°C à Bouctouche, N.-B., pour les mois d’avril à octobre, de 1997 à 1999 et la moyenne des derniers 10 ans. .... 12

1. Minimum and maximum temperatures (°C), growing degree days at base 5 and 10°C for April to October from 1997 to 1999 and the 10 year average in Bouctouche, N.B. .... 12

2. Précipitations (mm) à Bouctouche, N.-B. pour les mois d’avril à octobre, de 1997 à 1999 et la moyenne des derniers 10 ans .... 13

2. Rainfall (mm) for April to October from 1997 to 1999 and the 10 year average in Bouctouche, N.B. .... 13

**LISTE DES TABLEAUX**  
**LIST OF TABLES**

<b>TABLEAUX</b>	<b>PAGE</b>
<b>TABLES</b>	<b>PAGE</b>
1. Description des traitements pour évaluer l'effet du ReTain sur la chute des fruits et pour déterminer son efficacité comme préservatif de la qualité des fruits à deux différentes locations dans le sud-est du Nouveau-Brunswick en 1999. ....	14
1. Description of treatments for evaluating ReTain as a stop drop promoter and fruit quality enhancer at two different locations in South Eastern New Brunswick in 1999. ....	14
2. Effet du ReTain sur la chute des fruits Jersey McIntosh/Beautiful Arcade à deux différentes locations dans le sud-est du Nouveau-Brunswick en 1999. ....	15
2. Influence of ReTain as a stop drop for Jersey McIntosh/Beautiful Arcade planted at two different sites in SE New Brunswick in 1999. ....	15
3. Effet du ReTain sur la chute des fruits Lobo/Beautiful Arcade chez la Fleur du Pommier dans le sud-est du Nouveau-Brunswick en 1999. ....	16
3. Influence of ReTain as a stop drop for Lobo/Beautiful Arcade planted at the Fleur du Pommier orchard in SE New Brunswick in 1999. ....	16
4. Effet du ReTain sur la qualité des fruits Jersey McIntosh/Beautiful Arcade provenant du verger Williams à la récolte hâtive et après une période de 14, 35, 51 et 65 jours dans l'entrepôt frigorifique à 4°C. ....	17
4. Influence of ReTain on fruit quality of Jersey McIntosh/Beautiful Arcade taken from the Williams orchard at early harvest and thereafter at 14, 35, 51 and 65 days of cold storage at 4°C. ....	17
5. Effet du ReTain sur la qualité des fruits Jersey McIntosh/Beautiful Arcade provenant de la Fleur du Pommier à la récolte hâtive et tardive ainsi qu'après une période de 14 à 48 jours dans l'entrepôt frigorifique à 4°C. ....	18
5. Influence of ReTain on fruit quality of Jersey McIntosh/Beautiful Arcade taken from the Fleur du Pommier orchard at early or late harvest and thereafter at 14 to 48 days of cold storage at 4°C. ....	18

6. Effet du ReTain sur la qualité des fruits Lobo/Beautiful Arcade provenant de la Fleur du Pommier à la récolte hâtive et tardive ainsi qu'après une période de 14 à 43 jours dans l'entrepôt frigorifique à 4°C. .... 19

6. Influence of ReTain on fruit quality of Lobo/Beautiful Arcade taken from the Fleur du Pommier orchard at early or late harvest and thereafter at 14 to 43 days of cold storage at 4°C. .... 19

## RÉSUMÉ

En 1996, l'efficacité du ReTain avec surfactant (Retain+S) pour retarder la chute des fruits et pour maintenir leur qualité après la cueillette a été évaluée sur deux mutants de McIntosh (Summerland et Dewarsour) situés dans trois différentes localités. Les résultats de 1996 démontrent que le ReTain+S réduisait significativement la chute des fruits et allongeait la période de récolte de huit à dix jours. Les fruits traités avec le ReTain+S récoltés le 7 octobre étaient plus fermes, moins colorés, contenaient plus d'amidon et avaient une concentration de solides solubles et d'éthylène interne plus faibles que les fruits non-traités. Après six mois d'entreposage sous atmosphère contrôlée (AC), la qualité des pommes traitées avec le ReTain+S n'était pas meilleure que celle des pommes non-traitées. Cependant, les pommes traitées étaient entreposées avec les pommes non-traitées et l'éthylène dégagée par ces dernières auraient pu atténuer l'effet du ReTain+S (Privé et al., 1996).

En 1997, chez deux producteurs, l'effet du ReTain avec et sans surfactant sur le retardement de la chute des fruits et son efficacité à maintenir leur qualité ont été évalués sur des MacSpur McIntosh/MM.111. Le ReTain sans surfactant (ReTain-S) a significativement réduit la chute des fruits, mais l'efficacité du produit est grandement augmenté lorsqu'il est combiné avec un surfactant. Les arbres traités avec le ReTain-S avaient 30% moins de fruits tombés que les arbres témoins (traités avec de l'eau), mais ils en avaient 40% de plus que les arbres traités avec le ReTain+S. Le ReTain avec surfactant maintenait la qualité des fruits pour une période de deux semaines, par la suite leur qualité était semblable à celle des fruits non-traités.

En 1999, chez la Fleur du Pommier et le verger Williams, l'effet du ReTain a été évalué sur une variété hâtive soit la Jersey McIntosh/Beautiful Arcade. De plus, chez la Fleur du Pommier, l'efficacité du ReTain a été déterminé sur la variété de mi-saison, Lobo/Beautiful Arcade. Chez le verger Williams le ReTain n'a eu aucun effet significatif sur la chute des fruits Jersey McIntosh. Chez la Fleur du Pommier, le ReTain a réduit significativement la chute des Jersey McIntosh, mais l'effet du ReTain sur les Lobo était très tardif c'est-à-dire environ 30 jours après la récolte commerciale. Pour la variété Jersey McIntosh, le ReTain a augmenté significativement la fermeté des fruits, mais celui-ci n'a eu aucun effet sur la fermeté des pommes Lobo. En général, pour les deux variétés le ReTain n'a eu aucun effet bénéfique sur le taux de solides solubles, la couleur, le nombre de graines et le poids des fruits. Le ReTain a retardé significativement la maturité des pommes de la variété Jersey McIntosh provenant de la Fleur du Pommier d'environ 14 jours. Par contre, la maturité des pommes Jersey McIntosh provenant du verger Williams et celles de pommes Lobo n'a pas été affectée par le ReTain.

À partir des résultats, l'effet bénéfique du ReTain sur les variétés hâtives et de mi-saison est moins évident que sur les variétés tardives (Privé et al., 1996; Privé et al., 1997). Toutefois, ces conclusions sont basées sur une année d'observation et les conditions météorologiques de la région étant très variantes d'une année à l'autre pourraient affecter l'efficacité du ReTain.

## INTRODUCTION

Le ReTain (ABG-3168) est un régulateur de croissance pour la culture commerciale des pommes. Celui-ci réduit la chute des fruits avant la récolte et maintient leur qualité pendant l'entreposage. L'ingrédient actif du ReTain est l'aminoéthoxyvinylglycine (AVG) qui est un produit de fermentation naturel bloquant la production d'éthylène dans les plantes. L'AVG bloque la biosynthèse de l'éthylène dans les tissus végétaux par inhibition compétitive du site actif de l'enzyme ACC synthase. L'AVG peut être utilisé sur les pommiers pour prévenir l'abscission des fruits et augmenter leur capacité d'entreposage. Certaines études démontrent déjà l'effet bénéfique de l'AVG sur le retardement de la chute des fruits lorsque celui-ci est appliqué un mois avant la récolte. De plus l'effet de l'AVG sur la chute des fruits est comparable à celui de l'acide acétique naphthalène (AAN). Cependant, l'AVG ne stimule pas la production d'éthylène et par conséquent n'accélère pas le processus de maturation des fruits. Cette caractéristique le distingue avantageusement des autres produits habituellement utilisés pour contrer la chute des fruits (Abbott Laboratories, technical report on ReTain<sup>TM</sup>, 1996).

La saison de récolte pour les pommes dans le sud-est du Nouveau-Brunswick est généralement associée avec des vents forts qui causent la chute de plusieurs fruits. En 1996, dû à ce phénomène, un producteur a perdu 19% (7,200 boisseaux) de sa récolte. Ceci représente bien le besoin de trouver un régulateur pour la chute des fruits dans cette région. En 1996 et 1997, les résultats obtenus chez les producteurs étaient positifs et démontraient que l'utilisation adéquate du ReTain est avantageuse pour cette industrie commerciale. Cependant, l'effet du ReTain sur les variétés hâtives et de mi-saison dans le sud-est du Nouveau-Brunswick est inconnu. C'est pourquoi en 1999, l'efficacité du ReTain sur la chute des fruits et sur leurs qualités ont été évalués sur une variété hâtive, Jersey McIntosh/Beautiful Arcade, et sur une variété de mi-saison, Lobo/Beautiful Arcade.

## OBJECTIFS

Les objectifs de cette étude étaient de:

1. Déterminer l'effet du ReTain<sup>®</sup> sur la chute des fruits d'une variété hâtive, soit Jersey McIntosh/Beautiful Arcade et son efficacité à maintenir leur qualité élevée pendant l'entreposage.
2. Évaluer l'effet du ReTain<sup>®</sup> sur la chute des fruits d'une variété mi-saison, soit Lobo/Beautiful Arcade et sur le maintien de leur qualité pendant l'entreposage.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont été effectuées dans deux vergers du sud-est du Nouveau-Brunswick. Chez les deux sites la variété hâtive avait la même combinaison cultivar/porte-greffe soit Jersey McIntosh/Beautiful Arcade et la variété de mi-saison était Lobo/Beautiful Arcade et cette dernière n'a été évaluée que chez la Fleur du Pommier. Chez le verger Williams, les arbres expérimentaux ont été plantés en 1984 à raison de 303 arbres/ha (121 arbres/ac) et ceux-ci n'avaient pas d'irrigation supplémentaire. Chez le verger de la Fleur du Pommier, les arbres expérimentaux, Jersey, McIntosh et Lobo ont été plantés en 1986 à raison de 247 arbres/ha (100 arbres/ac) et ceux-ci étaient irrigués au besoin. Les méthodes culturales normales pour le Nouveau-Brunswick ont été appliquées aux deux sites. Les traitements pour contrer la chute des fruits et les traitements témoins ainsi que la dose, la combinaison cultivar/porte-greffe utilisées et la date d'application des traitements sont indiqués dans le Tableau 1.

### Application des traitements

Le plan expérimental était disposé selon un bloc complet aléatoire et les traitements étaient appliqués sur toute la surface d'un arbre. Tous les traitements ont été appliqués approximativement quatre semaines avant la récolte, soit le 15 juillet pour la variété Jersey McIntosh et le 5 août pour la variété Lobo. Les traitements ont été appliqués avec un pulvérisateur à air vaporisant 950 litres par hectare (100 gallons U.S./acre) à 220 psi chez la Fleur du Pommier, et à 20 psi au verger Williams. Lors des trois applications, un surfactant (ABG-7045) a été utilisé à 0.1% v/v pour les arbres traités avec l'eau (arbres témoins) et avec le ReTain. Seulement les arbres avec une production fruitière similaire ont été inclus dans les essais expérimentaux et les traitements étaient appliqués sur un minimum de cinq arbres adjacents situés dans une rangée, mais seulement les trois arbres du centre étaient utilisés expérimentalement soit pour contrôler la chute des fruits à la récolte hâtive (début de la récolte commerciale) où à la récolte tardive (fin de la récolte commerciale). Ces traitements ont été répétés cinq fois pour les arbres témoins et les arbres traités avec le ReTain.

### Paramètres horticoles

Pour déterminer l'effet du ReTain sur la chute des fruits, cinq arbres vaporisés avec le ReTain et cinq arbres vaporisés avec de l'eau ont perdu naturellement leurs fruits. Débutant le 11 et le 12 août 1999 pour la variété Jersey McIntosh et le 10 septembre pour la variété Lobo. Par la suite une à deux fois par semaine, tous les fruits tombés de chaque arbre de l'essai étaient ramassés, comptés et pesés. Le pourcentage de fruits tombés par arbre était calculé chaque semaine en divisant le poids des fruits tombés d'une semaine par le poids cumulatif total des fruits tombés et ceux restés dans l'arbre.

Pour évaluer l'effet du ReTain à maintenir la qualité des fruits pendant l'entreposage, les fruits de cinq arbres vaporisés avec le ReTain et de cinq arbres vaporisés avec de l'eau ont été cueillis tôt (début de la récolte commerciale) où tard (fin de la récolte commerciale). Pour la



variété Jersey McIntosh, les cueillettes hâtives étaient le 10 et 12 août et les cueillettes tardives étaient le 19 août chez le verger William et la Fleur du Pommier respectivement. Pour la variété Lobo la cueillette hâtive et tardive s'est produite respectivement le 7 et le 20 septembre.

À la récolte hâtive et tardive, pour déterminer l'effet du ReTain à maintenir la qualité des fruits, nous avons évalué sur 25 fruits par arbres traités et non-traités la fermeté, la quantité de solides solubles, le pourcentage de coloration, le nombre de graines, le poids et la maturité. À la ferme expérimentale de Bouctouche, à chaque récolte, des échantillons de pommes traitées et non-traitées ont été placés dans un entrepôt frigorifique maintenu à 4 °C. Par la suite, la qualité des fruits était évaluée à chaque deux semaines pour déterminer si les pommes traitées avec le ReTain maintenaient une qualité supérieure à celle des pommes non-traitées (témoins).

## **RÉSULTATS ET DISCUSSION**

### **Saison de croissance**

Les conditions météorologiques printanières et la précipitation dans le sud-est du Nouveau-Brunswick étaient respectivement au-dessus et en-dessous de la normale en 1999 (Figures 1 et 2). Ceci a eu pour conséquence d'accélérer le développement phénologique des arbres d'environ dix à quatorze jours. Chez les deux sites expérimentales, les arbres ont eu une bonne floraison et un taux de nouaison élevé. Les conditions météorologiques durant l'application des traitements de ReTain pour les deux variétés étaient idéales.

### **Effet de ReTain sur la chute des fruits**

Chez deux producteurs, l'effet du ReTain a été évalué sur une variété hâtive soit la Jersey McIntosh/Beautiful Arcade. Les résultats diffèrent grandement selon le verger (Tableau 2). Chez le verger Williams, il n'y a aucune différence significative dans la chute des fruits des arbres traités avec du ReTain et des arbres témoins. Chez la Fleur du Pommier, la chute des fruits des arbres traités était significativement moindre que celle des arbres non-traités. Effectivement le 19 août, donc 10 jours après la récolte commerciale, les arbres témoins avaient 20% plus de fruits tombés que les arbres traités avec du ReTain.

Chez la Fleur du Pommier, l'efficacité du ReTain a retarder la chute des fruits a également été déterminé sur une variété de mi-saison soit la Lobo/Beautiful Arcade (Tableau 3).

Le ReTain n'a pas eu d'effet significatif sur la chute des fruits Lobo pendant la période de récolte commerciale. Effectivement, environ 25 jours après la période de récolte commercial, il n'y avait pas de différence significative dans le nombre de fruits tombés des arbres témoins et celui des arbres traités avec du ReTain. Cependant, environ 40 jours après la récolte commerciale les données démontrent que le ReTain a réduit significativement la chute des fruits de 20%.

En conclusion, l'effet du ReTain sur la Jersey McIntosh et la Lobo est plus ou moins marqué. Chez le verger Williams, le ReTain n'a eu aucun effet sur la Jersey McIntosh et chez la Fleur du Pommier son effet sur la Jersey Mac et la Lobo ne s'est démontré qu'après la période de récolte commerciale.

### **Effet du ReTain sur la qualité des fruits à la récolte hâtive et tardive ainsi que sur la qualité des fruits entreposés à 4°C**

Les pommes Jersey McIntosh avec du ReTain provenant des deux vergers étaient significativement plus fermes que les pommes non-traitées (Tableaux 4 et 5). Dans le tableau 5, les données pour la récolte tardive ne sont pas présentées car le nombre de pommes des arbres témoins à ce moment ne constituaient pas un échantillon valable.

Chez les deux vergers, la fermeté des pommes Jersey McIntosh était significativement plus élevée à la récolte hâtive et cette différence a été maintenue pendant environ 50 jours d'entreposage à 4°C. Chez la Fleur du Pommier, à la récolte tardive les pommes Jersey McIntosh traitées étaient également significativement plus fermes. Cependant, après 30 jours d'entreposage les pommes traitées avaient une fermeté moyenne plus élevée mais la différence n'était pas significative. Étonnamment, après 44 jours les pommes traitées étaient significativement plus fermes que les pommes non-traitées.

A la récolte hâtive, chez les deux producteurs les pommes Jersey McIntosh traitées étaient significativement plus sucrées, plus colorées et moins mures que les pommes non-traitées. Le nombre de graines et le poids des fruits traités n'étaient pas significativement différents de ceux des fruits non-traités. Lors de la période d'entreposage, la coloration des pommes récoltées hâtivement aux deux vergers et la maturité à 14 jours des pommes de la Fleur du Pommier présentaient des différences significatives.

Chez la Fleur du Pommier, à la récolte tardive, le taux de solides solubles, la coloration et le nombre de graines étaient similaires pour les pommes Jersey McIntosh traitées et non-traitées. Le poids des fruits traités était significativement inférieur à celui des fruits non-traités. En se basant sur les résultats de l'essai évaluant le ReTain sur la chute des fruits, on remarque qu'au moment de la récolte tardive les arbres traités avaient une charge fructifère de 10 à 20% plus élevée que celle des arbres non-traités. Les arbres témoins ont moins de fruits et ont donc une plus grande quantité de photosynthates et d'eau à fournir à chaque fruit, ce qui se traduit par un poids plus élevé. Les résultats des années antérieures sur les variétés tardives démontraient qu'à la récolte tardive le poids des fruits des arbres traités était significativement plus élevé que celui des arbres non-traités. Cette variation est causée par des différences dans le cycle phénologique des variétés tardives et hâtives. La maturation des fruits des variétés tardives coïncide avec une baisse dans la production de photosynthates due à l'approche de la période de dormance contrairement les variétés hâtives ont une production de photosynthates similaire pendant et après la maturation des fruits car le début de la période de dormance est relativement éloigné. A la récolte tardive et jusqu'à 16 jours en entreposage, les fruits traités étaient moins mures que

ceux traités. Pendant la période d'entreposage, il n'y avait pas de différence significative dans le taux de solides solubles. Cependant pour les pommes entreposées pour une période de 16 et 30 jours, celles qui ont été traitées sont significativement plus rouges que les pommes non-traitées.

Chez la Fleur du Pommier l'effet du ReTain sur les pommes Lobo est quasi-inexistant (Tableau 6). A la récolte hâtive et jusqu'à 41 jours dans l'entrepôt frigorifique il n'y avait aucune différence significative pour la fermeté, la coloration, le poids, le nombre de graines et la maturité des fruits traités et ceux non-traités. Le taux de solides solubles des pommes traitées entreposées pour une période de plus de 29 jours était significativement plus élevé. A la récolte tardive la fermeté des pommes traitées entreposées pour 13 jours était significativement plus élevée. Cependant, la fermeté à la récolte tardive et aux autres dates d'entreposage ainsi que le taux de solides solubles, la couleur, le poids, le nombre de graines et la maturité des fruits ne présentaient aucune différence significative.

La vitrescence dans les fruits est causée par des grandes fluctuations de température et par le processus de maturation des fruits. Le retardement de la maturité en utilisant un inhibiteur d'éthylène comme le ReTain pourrait réduire la formation de vitrescence chez les variétés susceptibles telles que Delicious et Fuji (Porritt et al, 1982). Pour les mutants McIntosh, la présence de vitrescence n'est généralement pas un problème fréquent, c'est pourquoi l'indice de vitrescence n'a pas été évalué sur les Jersey McIntosh. Pour la variété Lobo l'indice de vitrescence (0 = aucun dommage; 1 = léger; 2 = moyen; 3 = sévère) a été évalué, mais les dommages causés par ce problème étaient tellement minimes que les moyennes des traitements variaient entre 0 et 0.11.

## RÉFÉRENCES

- ABBOTT Laboratories**, 1996. Technical report on ReTain™. Abbott Laboratories -Quality Health Care Worldwide, Chemical and Agricultural Products Division, North Chicago, IL 60064. Pp. 1-53.
- PORRITT, S.W.**; Meheriuk, M., and Lidster, P.D. 1982. Affectations après récolte de la pomme et de la poire. Publications 1737. Ministère des approvisionnements et Service Canada. No de catalogue A53-1737/1982f. pp. 60.
- PRIVÉ, J.-P.**; Caissie, N.; and LeBlanc, A. 1997. 1996 Chemical Thinning Trials with Accel® and Sevin XLR Plus; 1996 Stop Drop Trial with ReTain®. Atlantic Food and Horticulture Research Center, Bouctouche, New Brunswick. pp. 1-42.
- PRIVÉ, J.-P.**; Caissie, N.; and LeBlanc, A. 1998. 1997 Stop Drop Trial with ReTain®. Atlantic Food and Horticulture Research Center, Bouctouche, New Brunswick. pp. 1-20.

## SUMMARY

In 1996, the effect of Retain (with surfactant) as a stop drop and post harvest fruit quality enhancer was tested on two strains of McIntosh in three grower sites. The 1996 results showed that Retain significantly reduced fruit drop at all sites and extended harvests by eight to ten days. Retain had no effect on fruit quality after six months of CA storage (Privé et al., 1996).

For the 1997 season, the effect of Retain with and without surfactant as a stop drop and post-harvest fruit quality enhancer was tested on MacSpur McIntosh/MM.111. Retain with surfactant and Retain without surfactant significantly reduced fruit drop, but the Retain without surfactant had a percentage of drop three times greater than the Retain with surfactant. Retain with surfactant increased the fruit quality for a period of two weeks. After that, Retain lost all its beneficial properties.

In 1999, at the Fleur du Pommier and Williams orchards the effect of ReTain was tested on Jersey McIntosh/Beautiful Arcade, an early variety, and on Lobo/Beautiful Arcade, a mid-season variety. At the Williams orchard, ReTain had no effect on Jersey McIntosh fruit drop. At the Fleur du Pommier Orchard, ReTain significantly reduced fruit drop for the Jersey McIntosh, but its effect on fruit drop for Lobo only appeared 30 days after commercial harvest.

ReTain significantly increased fruit firmness for Jersey McIntosh but not for Lobo. Generally, ReTain had no significant effect on soluble solids, colour, number of seeds or fruit weight. ReTain had no effect on fruit maturity for the Jersey McIntosh from the Williams orchard or for the Lobo apples from the Fleur du Pommier. However, ReTain did retard fruit maturity by about 14 days for the Jersey McIntosh at the Fleur du Pommier.

Although we only have one year's data, the results suggest that the effect of ReTain on early and mid-season varieties is not as pronounced as on late maturing varieties (Privé et al., 1996; Privé et al., 1997).

## INTRODUCTION

Retain (AVG) is a plant growth regulator for the commercial apple industry. This product can reduce preharvest fruit drop and improve overall fruit quality. The active ingredient in Retain, aminoethoxyvinylglycine (AVG) is a naturally occurring fermentation product that blocks ethylene production in plants. AVG is blocking ethylene biosynthesis in plant tissues by competitively inhibiting the activity of ACC synthase. AVG can be used on apples for prevention of preharvest fruit abscission and increased storageability. Some studies already show that AVG when applied one month before harvest, was very effective at reducing preharvest apple drop. Furthermore it was comparable to naphthalene acetic acid (NAA) in stop drop activity, but offered the distinct advantage that did not stimulate ethylene production and subsequently accelerate fruit ripening (Abbott Laboratories, technical report on Retain™, 1996).

For the South-Eastern New Brunswick, the cool and windy conditions at fall generally cause a lot of drops. In the fall of 1996, one grower lost as much as 19% (7,200 bushels) of his harvest. This represents the need to find an adequate stop drop for this region. The results obtained in 1996 and 1997 at grower sites showed that an adequate utilization of ReTain is advantageous for the apple industry. Therefore, the efficiency of ReTain on early and mid-season varieties is yet unknown in South-eastern N.B. In 1999 at two growers sites, we tested the effect of ReTain on an early variety (Jersey McIntosh/Beautiful Arcade) and on a mid-season variety (Lobo/Beautiful Arcade).

## **OBJECTIVES**

The objectives of this research were to:

1. Determine the effect of Retain<sup>®</sup> as a stop drop and storage enhancer for Jersey McIntosh/Beautiful Arcade, an early variety.
2. Examine the efficiency Retain<sup>®</sup> as a stop drop and a storage enhancer for Lobo/Beautiful Arcade, a mid-season variety.

## **MATERIALS AND METHODS**

The experiments were conducted in two orchards in SE New Brunswick. At both sites, the experimental trees had the same cultivar/rootstock combinations. At the Fleur du Pommier Orchard for both varieties, the trees were planted in 1986 at 247 trees/ha (100 trees/ac) and irrigated as required. At the Williams orchard, the trees were planted in 1989 at 303 trees/ha (121 trees/ac) and grown without supplemental irrigation. Standard management practices for New Brunswick were followed at both sites. Stop drop treatments, rates, cultivar/rootstock combinations, timing and control locations are indicated in Table 1.

### **Application of Treatments**

Retain was applied to single, whole trees in a randomized complete block design. All treatments were applied on July 15 and August 5 for Jersey McIntosh and Lobo respectively, approximately four weeks before harvest, using an air blaster sprayer delivering 950 litres per hectare (100 gallons U.S./acre) at 220 psi (Fleur du Pommier), and 20 psi (Williams Orchard). At all applications, a surfactant (ABG-7045) was used at 0.1% v/v for both the water sprayed controls and Retain sprayed trees. Only trees with similar crop loads were included in these trials, and treatments were applied to a minimum of five adjacent trees within a row while only the three center trees were used either 1) to monitor fruit drop, 2) for early harvest (beginning of commercial harvest), or 3) for late harvest (end of commercial harvest). These treatments were replicated five times for both the control and Retain treated trees.

## **Horticultural Measurements**

For the stop drop portion of the second experiment, five Retain sprayed and five water sprayed trees were allowed to drop their fruit naturally. Starting August 11 and 12, 1999 for the Jersey McIntosh and September 10 for the Lobo, and bi-weekly thereafter, all drops were picked, counted and weighed on an individual tree basis. The percentage drop was calculated for each date by dividing that date's apple drop (kg) by the total cumulative drop of the tree.

For the fruit quality portion of the second experiment, five Retain sprayed and five water sprayed trees were either harvested early (beginning for the commercial harvest) or late (end for commercial harvest). For the Jersey McIntosh at Williams and Fleur du Pommier orchards the harvest dates are respectively August 10 and 12 for the early harvest and August 19 for the late harvest. For the Lobo the early and late harvests coincided with September 7 and 20 respectively.

To examine the effect of Retain as a fruit quality enhancer, the fruit firmness, soluble solids, colour, seed number, weight, maturity were taken on 25 fruits from each of the treated and non-treated trees at both harvests. Samples of treated and non-treated apples were stored in cold storage (4°C) at the Research Farm in Bouctouche. Afterwards, fruit quality was tested every two weeks to determine whether ReTain treated apples stored better than the controls.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **Growing Season**

In 1999, temperatures were warmer and drier than normal in SE New Brunswick (Figures 1 and 2), and consequently, the phenological development of the trees was 10 to 14 days earlier than normal. Trees bloomed well and fruit set was high for both varieties and weather conditions during the application of ReTain treatments were also ideal.

### **Influence of Retain on Fruit Drop**

At two growers' sites the influence of ReTain was tested on an early variety, Jersey McIntosh/Beautiful Arcade. The response of ReTain was very different between the two sites (Table 2). At the Williams orchard, no significant differences in fruit drop were found between the treated trees and untreated trees. At the Fleur du Pommier orchard, fruit drop for the treated trees was significantly lower than for the untreated trees. Effectively, on August 19, around 10 days after the commercial harvest, the treated trees had 20% less drop than the untreated trees.

At the Fleur du Pommier orchard, we also studied the influence of ReTain on fruit drop for a mid-season variety, Lobo/Beautiful Arcade (Table 3). ReTain had no significant effect on Lobo fruit drop during the commercial harvest. Twenty-five days after harvest, there was still no significant difference between fruit drop for the treated and untreated trees. It was only 40 days after harvest that ReTain treated trees had 20% less drop than the control.

In conclusion, ReTain had no effect on Jersey McIntosh at the Williams' orchard and its effect on Jersey McIntosh and Lobo at the Fleur du Pommier orchards only occurred after the commercial harvests were completed.

### **Influence of Retain on fruit quality at early and late harvest and on fruits stored at 4°C**

The Jersey McIntosh treated fruits were significantly firmer than the untreated fruits (Tables 4 and 5). In table 5, the data for the late harvest is not included because at that time there were not enough fruit from the control trees to sample. Regardless of treatment, the Jersey McIntosh apples were significantly firmer when harvested early than late. This increased firmness was maintained up to 50 days in cold storage. At the Fleur du Pommier orchard, ReTain increased the firmness of the Jersey McIntosh apples for the late harvest treatment. However, after 30 days in cold storage, no significant difference in fruit firmness was evident between treated and untreated apples but the treated fruit were significantly firmer once again after 44 days.

ReTain-treated Jersey McIntosh (early harvest) had lower soluble solids, colour and higher starch content (Tables 4 and 5) while few differences were evident for the apples collected during the late harvest. The fruit weight for ReTain-treated fruit was significantly lower than the untreated fruit during the late harvest. According to the results from the fruit drop trial, the treated trees maintained a crop load of 10 to 20% higher than the untreated trees. The increased fruit drop in the control trees must have acted like a thinning effect, partitioning more photosynthates and water to the fewer fruit left in the control trees. In past studies, ReTain-treated fruit was larger than the controls (Privé et al., 1996, 1997) so these variations might be caused by the differences in the phenological cycle between early and late varieties. With late varieties, apple maturity and harvest coincide with a decrease in photosynthate production due to shorter and cooler days and the onset of dormancy. With the early varieties, photosynthate production continues throughout and long after harvest because the climate is still very conducive to carbon assimilation. Whether this was responsible for reducing the effect of ReTain on the early apple varieties remains to be determined.

The effect of ReTain on Lobo fruit quality was almost inexistent (Table 6). Other than a few significant differences in firmness and soluble solids, fruit firmness, soluble solids, colour, seed number, fruit weight and maturity for both the early and late harvests were similar between the treated and untreated fruits.

Watercore in fruits is caused by large fluctuations in temperature and by the fruit's maturity process. The delay of maturity using an ethylene inhibitor such as ReTain could decrease the formation of watercore for susceptible varieties such as Delicious and Fuji. For the McIntosh strains, watercore is generally not a problem (Porritt et al., 1982). For Lobo, we assessed the index of watercore (index: 0 = none; 1 = light; 2 = medium; 3 = severe) but the damages were so minor (between 0 and 0.1) that no differences between treatments could be detected.

**References**

- ABBOTT Laboratories**, 1996. Technical report on Retain™. Abbott Laboratories - Quality Health Care Worldwide, Chemical and Agricultural Products Division, North Chicago, IL 60064. Pp. 1-53.
- PORRITT, S.W.**; Meheriuk, M., and Lidster, P.D. 1982. Affectations après récolte de la pomme et de la poire. Publications 1737. Ministère des approvisionnements et Service Canada. No de catalogue A53-1737/1982f. pp. 60.
- PRIVÉ, J.-P.**; Caissie, N.; and LeBlanc, A. 1996. 1996 Chemical Thinning Trials with Accel® and Sevin XLR Plus; 1996 Stop Drop Trial with Retain®. Atlantic Food and Horticulture Research Center, Bouctouche, New Brunswick. pp. 1-42.
- PRIVÉ, J.-P.**, Caissie, N., and LeBlanc, A. 1997. 1997 Stop Drop Trial with ReTain®. Atlantic Food and Horticulture Research Centre, Bouctouche, New Brunswick. pp. 1-20.



Figure 1. Temperatures maximales et minimales, degre jours (GDD) a la base de 5 et 10C a Bouctouche, N.-B., pour les mois d'avril a octobre, de 1997 a 1999 et pour la moyenne des derniers 10 ans.

Figure 1 Minimum and maximum temperatures, growing degree days (GDD) at base 5 and 10C for April to Octobre fom 1997 to 1999 and the 10 year average in Bouctouche, N.B.

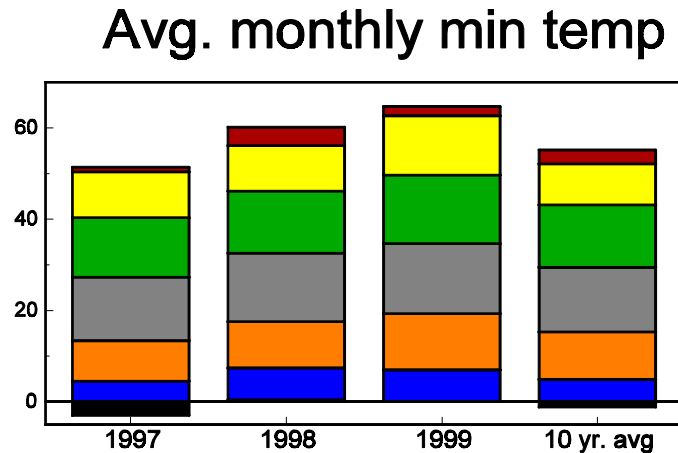
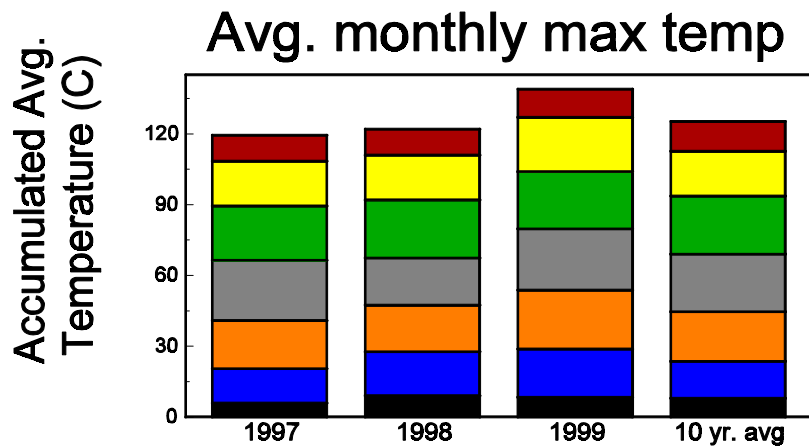
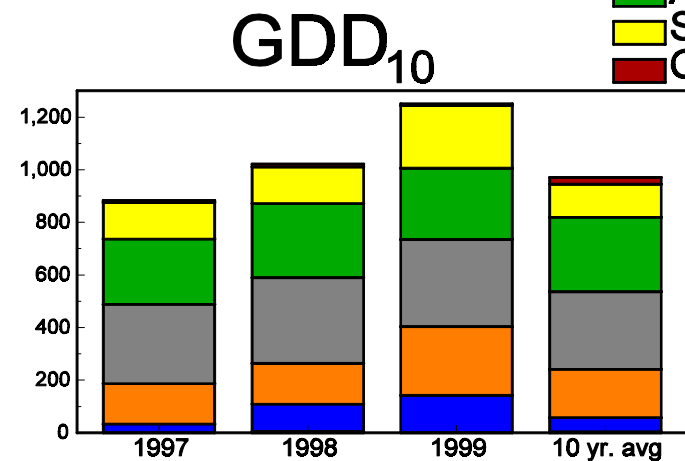
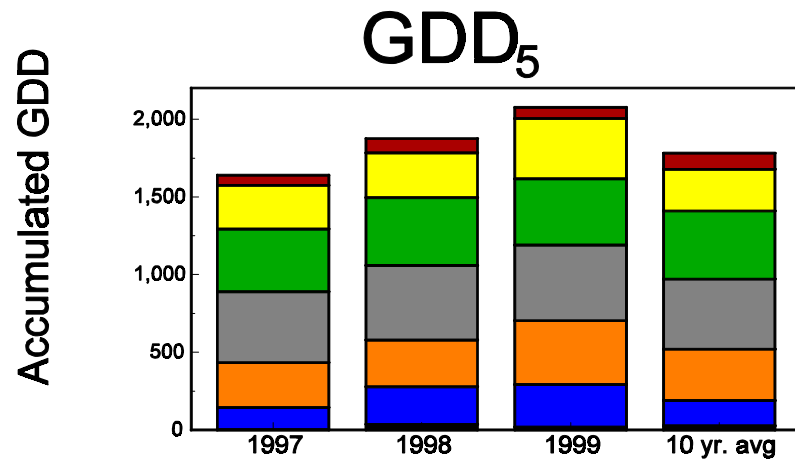
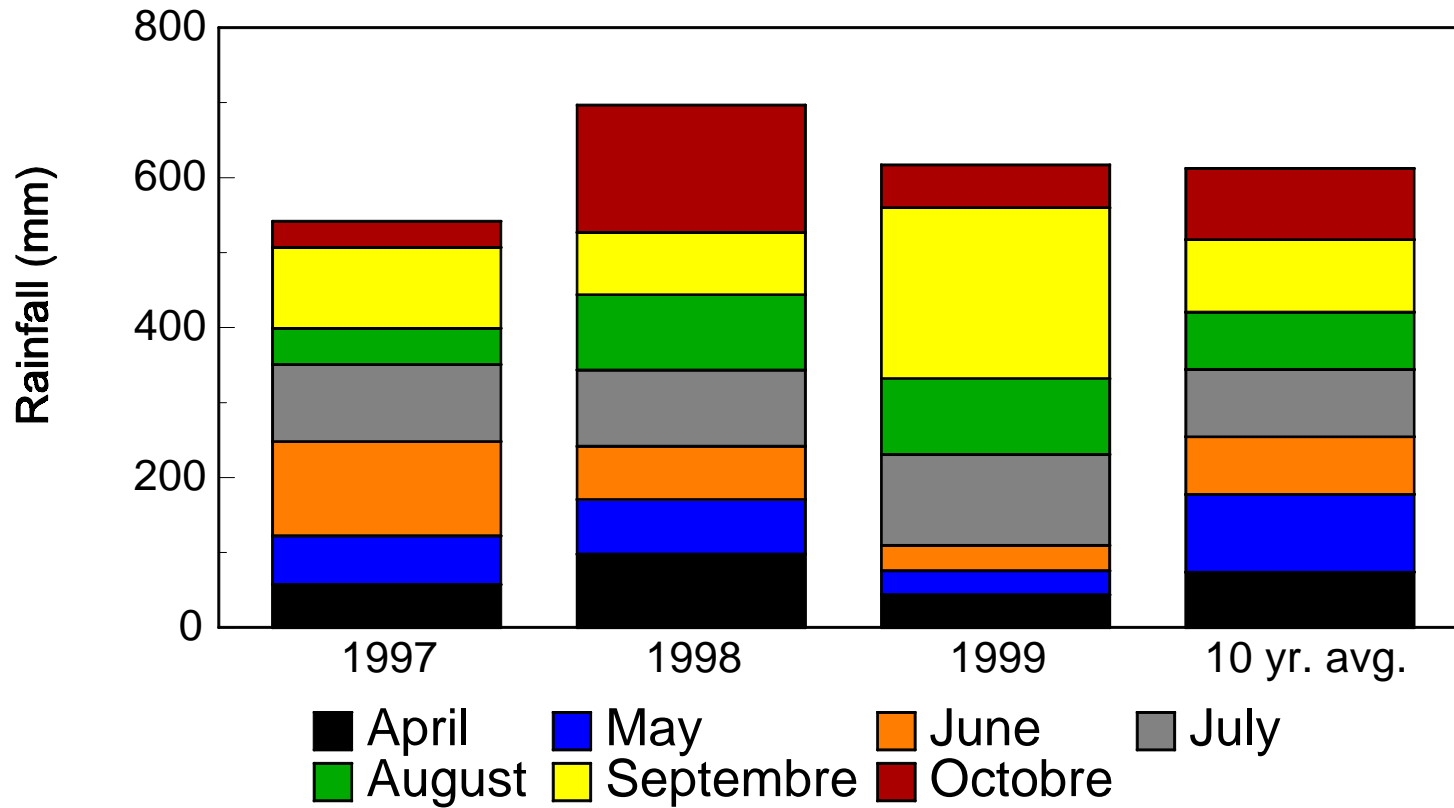


Figure 2. Précipitation a Bouctouche, N.-B. pour les mois d'avril a octobre, 1997 a 1999 et pour la moyenne des der ans.

Figure 2. Rainfall for April to Octobre from 1997 to 1999 and for the 10 year average in Bouctouche, N.B.



**Tableau 1. Description des traitements pour évaluer l'effet du ReTain sur la chute des fruits et pour déterminer son efficacité comme préservatif de la qualité des fruits à deux différentes locations dans le sud-est du Nouveau-Brunswick en 1999.**

**Table 1. Description of treatments for evaluating ReTain as a stop drop promoter and fruit quality enhancer at two different locations in South Eastern New Brunswick in 1999.**

Location/ Location	Cultivars/porte-greffes/ Cultivars/Rootstocks	Date Time <sup>z</sup>	Récolte Harvest		Traitements Treatments <sup>y</sup>
			Hâtive Early	Tardive Late	
Williams, St-Antoine	Jersey McIntosh/Beautiful Arcade	juillet July 15	août Aug. 10	août Aug. 19	1,2
Fleur du Pommier, Cocagne	Jersey McIntosh/Beautiful Arcade	juillet July 15	août Aug. 12	août Aug. 19	1,2
Fleur du Pommier, Cocagne	Lobo/Beautiful Arcade	Août Aug. 5	sept. Sept. 7	sept. Sept. 20	1,2

Traitement/ Treatment	ingrédient actif/ Active ingredient	Dose/Rate	Location/ Location
1. Control + Surfactant (ABG- 7045)	eau/Water	950 l/ha + 0.1% Surfactant (100 gal. U.S./ac)	St- Antoine Cocagne
2. ReTain (ABG- 3168) +Surfactant (ABG- 7045)	Aminoethoxyvinylglycine (AVG)	50 g a.i. (333g or 1sac/ pouch) 950 l/ha + 0.1% Surfactant	St- Antoine

<sup>z</sup> Les traitements chimiques et l'eau ont été appliqués quatre semaines avant la récolte à l'aide d'un pulvérisateur commercial./Chemical treatments and water were applied 4 weeks before harvest with a commercial airblast sprayer.

<sup>y</sup> 1. Eau/Water + Surfactant (ABG-7011); 2. ReTain (ABG-3168) + Surfactant (ABG-7011).

**Tableau 2. Effet du ReTain sur la chute des fruits Jersey McIntosh/Beautiful Arcade à deux différentes locations dans le sud-est du Nouveau-Brunswick en 1999.**

**Table 2. Influence of ReTain as a stop drop for Jersey McIntosh/Beautiful Arcade planted at two different sites in SE New Brunswick in 1999.**

Jours après la 1 <sup>ère</sup> chute/ Days after 1st Drop <sup>z</sup>	Chute des fruits (% de la chute totale)/ Fruit Drop (% of total Drop)	
	ReTain/ReTain	Témoin/Control
<b>Williams</b>		
0	0.8 <sup>y</sup> a	1.0 a
2	2.1 a	5.4 a
5	8.0 a	17.7 a
8	36.8 a	40.4 a
12	51.7 a	66.0 a
15	67.8 a	75.2 a
19	84.8 a	86.2 a
22	86.8 a	88.3 a
<b>Fleur du Pommier</b>		
0	0.8 a	1.1 a
4	1.2 a	1.8 a
7	5.6 a	9.5 a
11	17.6 a	29.6 a
14	34.6 a	52.4 a
18	49.4 a	71.2 b
21	52.9 a	74.5 b
26	74.4 a	84.7 a
29	79.6 a	90.5 b

<sup>z</sup> Le jours 0 est le 11 et 12 août 1999 chez le verger Williams et la fleur du Pommier respectivement./Days 0 is respectively August 11 and 12,1999 at Williams orchard and at Fleur du Pommier orchard.

<sup>y</sup> Les moyennes des deux traitements suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p.p.d.s. protégée, p=0,05)./Means between treatments followed by the same letter are not significantly different (protected LSD, p = 0,05).

**Tableau 3. Effet du ReTain sur la chute des fruits Lobo/Beautiful Arcade chez la Fleur du Pommier situé au sud-est du Nouveau-Brunswick en 1999.**

**Table 3. Influence of ReTain as a stop drop for Lobo / Beautiful Arcade planted at Fleur du Pommier orchard in SE New Brunswick in 1999.**

Jours après la 1 <sup>ère</sup> chute/ Days after 1st Drop <sup>z</sup>	Chute des fruits (% de la chute totale)/ Fruit Drop (% of total Drop)	
	ReTain/ReTain	Témoin/Control
<b>Fleur du Pommier</b>		
0	3.3 <sup>y</sup> a	2.1 a
6	4.3 a	2.9 a
10	5.2 a	3.7 a
17	7.1 a	5.5 a
24	11.2 a	9.0 a
32	17.2 a	20.5 a
35	24.7 a	37.0 a
40	60.7 a	83.9 a

<sup>z</sup> Le jour 0 est le 10 septembre 1999./Day 0 is September 10,1999.

<sup>y</sup> Les moyennes des deux traitements suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p.p.d.s. protégée, p=0,05). / Means between treatments followed by the same letter are not significantly different (protected LSD, p = 0,05).

Tableau 4. Effet du ReTain sur la qualité des fruits Jersey McIntosh/Beautiful Arcade provenant du Verger Williams à la récolte hâtive et après une période de 14 à 65 jours dans un entrepôt frigorifique à 4°C.

Table 4. Influence of ReTain on fruit quality of Jersey McIntosh/Beautiful Arcade taken from Williams orchard at early harvest and thereafter at 14 to 65 days of cold storage at 4°C.

Verger Williams Orchard (Julian Day / Journée julienne)	Jours à 4°C. Days at 4°C	Fermeté (lb) Firmness (lbs)		Solides solubles Soluble Solids (°Brix)		Couleur <sup>z</sup> Colour		Nombre de graines Seed Number		Poids du fruit Fruit Weight (g)		Maturité (% d'amidon) Maturity (% starch)	
		Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain
<i>Hâtive/Early</i>													
222	0	15,8 b <sup>y</sup>	16,5 a	10,8 a	9,8 b	6,2 a	5,3 b	9,0 a	9,2 a	106,4 a	110,5a	54,8 a	59,9 a
236	14	15,6 b	17,6 a	11,3 a	10,9 a	6,6 a	5,4 b	-	-	-	-	34,7 b	57,6 a
256	35	16,0 b	17,7 a	11,0 a	10,5 a	5,4 a	5,2 a	-	-	-	-	16,6 a	19,3 a
272	51	15,4 b	17,4 a	10,8 a	10,6 a	5,8 a	5,0 b	-	-	-	-	1,0 a	2,0 a
286	65	13,8 a	14,1 a	-	-	5,2 a	5,1 a						

<sup>z</sup>Couleur évaluée de 1-10, 1 = 10% et 10 = 100% rouge./Colour rated from 1-10, 1 = 10% and 10 = 100% red.

<sup>y</sup>Pour chaque variable, les moyenne des deux traitements suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p.p.d.s. protégée, p=0,05)./For each variable, means between the two treatments followed by the same letter are not significantly different (protected LSD, p=0.05).

**Tableau 5. Effet du ReTain sur la qualité des fruits Jersey McIntosh/Beautiful Arcade provenant de la Fleur du Pommier à la récolte hâtive et tardive et après une période de 14 à 48 jours dans un entrepôt frigorifique à 4°C.**

**Table 5. Influence of ReTain on fruit quality of Jersey McIntosh/Beautiful Arcade taken from Fleur du Pommier orchard at early or late harvest and thereafter at 14 to 48 days of cold storage at 4°C.**

Fl. Pommier (Julian Day / Journée julienne)	Jours à 4°C.  Days at 4°C	Fermeté (lb) Firmness (lbs)		Solides solubles Soluble Solids (°Brix)		Couleur <sup>z</sup> Colour		Nombre de graines Seed Number		Poids du fruit Fruit Weight (g)		Maturité (% d'amidon) Maturity (% starch)	
		Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain
<b>Hâtive/Early</b>													
224	0	16,2 b <sup>y</sup>	17,5 a	9,9 a	9,4 b	4,7 a	4,1 b	8,8 a	9,1 a	121,3a	118,6a	-	-
238	14	16,9 b	18,4 a	10,8 a	10,8 a	4,8 a	4,7 a	-	-	-	-	57,3 b	84,1 a
256	32	16,7 b	17,5 a	11,2 a	10,9 a	4,6 a	4,2 b	-	-	-	-	36,6 a	42,2 a
272	48	14,8 b	16,8 a	11,5 a	11,3 a	5,1 a	4,5 b	-	-	-	-	20,2 a	19,4 a
<b>Tardive/Late</b>													
235	0	12,4 b	13,4 a	10,5 a	11,5 a	7,3 a	7,1 a	8,6 a	8,2 a	155,6 a	139,7a	32,1 b	53,6 a
251	16	13,1 b	13,7 a	11,1 a	10,9 a	6,4 b	6,8 a	-	-	-	-	22,1 b	39,6 a
265	30	12,6 a	13,1 a	11,1 a	11,2 a	6,1 b	6,5 a	-	-	-	-	21,1 a	18,6 a
279	44	10,3 a	12,1 a	11,1 a	11,3 a	6,4 a	6,4 a	-	-	-	-	7,2 a	11,3 a

<sup>z</sup>Couleur évaluée de 1-10, 1 = 10% et 10 = 100% rouge./Colour rated from 1-10, 1 = 10% and 10 = 100% red.

<sup>y</sup>Pour chaque variable, les moyenne des deux traitements suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p.p.d.s. protégée, p=0,05)./For each variable, means between the two treatments followed by the same letter are not significantly different (protected LSD, p=0.05).

Tableau 6. Effet du ReTain sur la qualité des fruits Lobo/Beautiful Arcade provenant de la Fleur du Pommier à la récolte hâtive et tardive et après une période de 14 à 43 jours dans un entrepôt frigorifique à 4°C.

Table 6. Influence of ReTain on fruit quality of Lobo/Beautiful Arcade taken from Fleur du Pommier orchard at early or late harvest and thereafter at 14 to 43 days of cold storage at 4°C.

Fl. Pommier (Julian Day Journée julienne)	Jours à 4°C. Days at 4°C	Fermeté (lb) Firmness (lbs)		Solides solubles Soluble Solids (°Brix)		Couleur <sup>z</sup> Colour		Nombre de graines Seed Number		Poids du fruit Fruit Weight (g)		Maturité (% d'amidon) Maturity (% starch)	
		Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain	Témoin Control	Retain Retain
<b>Hâtive/Early</b>													
250	0	19,4 a <sup>y</sup>	19,1 a	11,2 a	10,5 a	5,3 a	4,9 a	9,5 a	9,2 a	159,5 a	159,8a	100,0 a	100,0 a
265	15	17,9 a	17,6 a	11,7 a	11,3 a	5,8 a	4,9 a	-	-	-	-	87,7 a	94,6 a
279	29	17,8 a	17,5 a	12,4 a	11,6 b	5,6 a	5,4 a	-	-	-	-	37,7 a	37,8 a
291	41	15,6 a	15,4 a	12,6 a	12,2 b	5,8 a	5,5 a	-	-	-	-	3,2 a	4,0 a
<b>Tardive/Late</b>													
264	0	16,8 a	16,5 a	11,1 a	11,2 a	6,3 a	6,1 a	9,0 a	9,4 a	174,8 b	186,1a	99,7 a	99,9 a
278	14	15,6 b	16,4 a	11,8 a	11,8 a	6,3 a	6,4 a	-	-	-	-	68,5 a	65,8 a
292	28	14,4 a	15,8 a	12,3 a	12,5 a	7,5 a	7,5 a	-	-	-	-	15,3 a	18,6 a
307	43	12,7 a	12,9 a	12,3 a	12,4 a	7,5 a	7,3 a	-	-	-	-	0,0 a	0,0 a

<sup>z</sup>Couleur évaluée de 1-10, 1 = 10% et 10 = 100% rouge./Colour rated from 1-10, 1 = 10% and 10 = 100% red.

<sup>y</sup>Pour chaque variable, les moyenne des deux traitements suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p.p.d.s. protégée, p=0,05)./For each variable, means between the two treatments followed by the same letter are not significantly different (protected LSD, p=0.05).