

## Recommandations 2004-2005 aux entrepositaires de fruits et légumes

Rétrospectivement, la saison d'entreposage 2003-2004 peut être qualifiée de réussie. A la suite de l'été caniculaire de 2003, les fruits étaient en général plus petits, mais leur teneur en sucre était élevée. La fermeté des fruits était suffisante et son évolution fut un peu plus rapide que lors d'une année normale. A l'ouverture des chambres frigorifiques, grâce à de bonnes conditions de vente, la marchandise a été rapidement acheminée auprès des marchands et détaillants, évitant ainsi une trop grande dégradation des fruits. En général, la qualité et la saveur des fruits à pépins ont été exceptionnelles. Si la tavelure et les pourritures d'entreposage n'ont pas posé de problèmes, il est vrai que la coloration des variétés précoces était insuffisante, avec comme conséquence des récoltes parfois trop tardives qui ont restreint la durée de stockage. Ces cas se sont produits avant tout en Suisse romande avec la variété Gala. Dans les poires, la variété Conférence a très vite montré des signes fréquents et inhabituels de flétrissement, en particulier au niveau du pédoncule, probablement dû aux conditions de croissance sèches durant l'été.

### Remarques sur les techniques de stockage

L'entreposage en conditions très pauvres en oxygène (ULO) exige beaucoup des appareils de mesures de l'oxygène (O<sub>2</sub>) et du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). Les valeurs recommandées doivent être maintenues de manière précise. L'écart idéal par rapport au point de consigne doit être de  $\pm 0,1$  à  $0,2\%$ ,

ce qui signifie une plage de fonctionnement de  $0,2$  à  $0,3\%$ . Pour l'entreposage en atmosphère contrôlée (AC), les variations tolérées sont plus grandes. Des variations à court terme de un à deux jours sont tolérées même avec les variétés sensibles. Par rapport aux consignes recommandées, des écarts inférieurs de plus longue durée pour l'oxygène et supérieurs pour le gaz carbonique peuvent, selon la variété, conduire à des fermentations et des dommages sur les fruits. Un équipement régulièrement entretenu et bien réglé permet de maintenir constamment les conditions recommandées. Il est important d'effectuer un étalonnage précis des appareils et de vérifier périodiquement la précision des mesures. L'étalonnage des instruments de mesures doit avoir lieu au mieux avant la campagne de stockage, lors de l'entretien et de la révision des installations frigorifiques. Il est important que l'entreprise chargée d'étalonner les appareils de mesures établisse un rapport écrit à l'intention de l'entrepositaire. En cas de dommages pris en charge par une assurance, ce certificat d'étalonnage de l'installation prouvera la bonne pratique professionnelle de l'entrepositaire. Il convient également de vérifier au moins une fois par mois la précision des mesures. Pour cela, il est possible d'utiliser un mélange de gaz d'étalonnage composé d'O<sub>2</sub>, de CO<sub>2</sub> et d'azote (N<sub>2</sub>) correspondant aux proportions pratiquées. Lorsque les indications de mesures dévient, un nouvel étalonnage doit être effectué. Une analyse complémentaire des gaz peut aussi être réalisée au moyen d'un second appareil mobile. Ce procédé a l'avantage de donner les valeurs effectives d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> de la chambre frigorifique. Si les valeurs mesurées ne se recoupent pas, il est possible que des fuites ou l'inétanchéité des conduites de gaz aient causé des perturbations.

### Modifications des conditions recommandées

Attention aux modifications des conditions recommandées pour la variété Braeburn. Les nouvelles valeurs proposées sont de  $1,5\%$  pour l'O<sub>2</sub> au lieu des  $2\%$  recommandés jusqu'à présent. La variété résistante Topaz a été introduite dans la nouvelle liste et les variétés Fiesta et Gloster supprimées.

### POMMES

#### Braeburn

Depuis 1995, le Centre des Fougères Agroscope RAC Changins, à Conthey, réalise des essais d'entreposage avec la variété Braeburn. Grâce à ses qualités reconnues, cette variété est en plein essor depuis quelques années et les volumes stockés sont en constante augmentation. Cependant, Braeburn est sensible à certaines maladies d'entreposage, notamment après une conservation qui se prolonge au-delà de fin avril. Les valeurs recommandées pour le stade optimal de récolte sont les suivantes: fermeté de  $9,5-8,2$  kg/cm<sup>2</sup>, sucres de  $9,5-11,8$  °Brix, test amidon de 4-6 et indice Streif de  $0,250-0,116$ . Lors de l'établissement des conditions d'atmosphère dans les chambres, il faut éviter d'abaisser trop rapidement la teneur en O<sub>2</sub>, sinon le risque augmente de favoriser la formation de cavernes. Après refroidissement de la marchandise, il faut la rincer à l'azote, mais ne pas descendre au-dessous de  $5\%$  d'O<sub>2</sub>, puis laisser la teneur en oxygène s'abaisser jusqu'à  $1,5\%$  par la respiration des fruits, ce qui prend cinq à six jours. Durant l'entreposage, les conditions suivantes doivent être respectées:

## Conditions d'entreposage recommandées en 2004-2005

VARIÉTÉS	Atmosphère normale (AN)		Atmosphère contrôlée (AC)				Ultra Low Oxygen (ULO)			
	TP (°C)	HR (%)	TP (°C)	HR (%)	CO <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)	TP (°C)	HR (%)	CO <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)
<b>POMMES</b>										
Gala	0	90-92	0,0	92	2-3	2	0,5	92	3	1
Elstar**	0	90-92	0,5	92	3	2	0,5	92	3	1
Braeburn	0	90-92	0,5	92	1	1,5	Durée jusqu'en avril			
Granny Smith	0	90-92	–	–	–	–	0,5	92	2	1
Florina***	0	90-92	–	–	–	–	0,5	92	2-3	1
Jonagold*	0	90-92	2	92	4	2	2	92	3	1
Golden Delicious	1	92-94	2	92-94	4	2	2	92-94	3	1
Pinova	1	92-94	2	92-94	4	2	2	92-94	3	1
Topaz	1	92-94	1	92-94	3	2	1	92-94	1,5	1
Maigold	2	88-90	3	90-92	3	2	–	–	–	–
Arlet*	3	90-92	3 à 4	92	3-4	2	3 à 4	92	2	1
Pomme Cloche	0 à 1	90-92	4	92	3	2-3	Pas recommandé			
Reinette du Canada	3	90-92	4	92	3	2-3	–	–	–	–
RubINETTE	0 à 1	92-94	2 à 3	92-94	1,5-2	2	2 à 3	92-94	1,5	1,5
Boscoop	4	90-92	4	92	2-3	2-3	Pas recommandé			
Idared	3 à 4	90-92	4	90-92	3	2	4	90-92	1,5	1
Jonathan	3 à 4	90-92	4	92	3-4	2-3	–	–	–	–
Cox Orange	4 à 6	90-92	4	92	2-3	2-3	–	–	–	–
<b>POIRES</b>										
William's	-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5	2	← AC, durée limitée			
Comice	-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	5	3				
Conférence	-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5	2	← AC, différée de 15 à 20 jours			
Louise Bonne	-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5	2	ULO pas recommandé pour les poires			
Beurré Bosc	-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5	2				
Packham's	-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5	2				
Harrow Sweet	-1 à 0	91-93	Pas recommandé							
<b>LÉGUMES</b>										
Oignons	0 à 0,5	85-90	0 à 0,5	85-90	5	3	← AC, pas avant nov. ou déc.			
Choux blancs	0 à 0,5	85-90	0 à 0,5	90-92	3	2-3				
Choux rouges	0 à 0,5	85-90	0 à 0,5	90-92	3	2-3				
Choux frisés	1	85-90	0 à 0,5	90-92	1-3	2-3				
Choux-fleurs	0 à 0,5	96-98	Pas recommandé							
Carottes	0 à 0,5	90-92	Pas recommandé							
Céleris-raves	0 à 2	90-95	Pas recommandé							
Choux de Chine	0 à 4	90-92	Pas recommandé							
Betteraves à salade	0 à 6	90-95	Pas recommandé							

\* En AN, l'épiderme devient huileux après quelques semaines. Ce n'est pas le cas en AC. \*\* En ULO, durée jusqu'en mars possible. \*\*\* Au froid normal (AN) jusqu'en novembre.

<b>Autres variétés de pommes:</b>	<b>4 à 6 °C:</b> Gravenstein, Karmijn, Kidds Orange, Primerouge, Reinette Champagne, Reine des Reinettes, Ontario.	<b>2 °C:</b> Berlepsch, Orange Suisse, Rose de Berne, Pomme Raisin, Gloster.
	<b>3 à 4 °C:</b> McIntosh, Fiesta.	<b>0 à 2 °C:</b> Empire, Summerred, Rubinola.
	<b>2 à 4 °C:</b> Jersey mac.	<b>0 °C:</b> Franc-Roseau, Red Delicious, Starkrimson, Stayman, Winesap, Meran, groupe Starking.

température 0,5 °C, humidité relative 92 à 94%, CO<sub>2</sub> 1% et O<sub>2</sub> 1,5%. Braeburn produit beaucoup de CO<sub>2</sub>, c'est pourquoi un adsorbant suffisamment performant est nécessaire, ce qui signifie qu'il doit être surdimensionné. Il convient d'être attentif au fait que le rendement de l'appareil est prévu en général pour maintenir une teneur en CO<sub>2</sub> de 3%. A une teneur de 1%, son rendement n'est plus que de 30%. Cela signifie donc que la durée de fonctionnement de l'appareil pour éliminer la même quantité de CO<sub>2</sub> à un taux si bas est nécessairement trois fois plus longue. Après chaque cycle de régénération du charbon de l'adsorbant, un rinçage à l'azote est recommandé pour chasser les résidus d'oxygène afin d'éviter une augmentation de ce dernier dans les chambres. L'expérience montre que les fruits récoltés tôt sont moins sensibles aux maladies de conservation que les fruits récoltés tard. Les fruits provenant d'arbres faiblement chargés, ainsi que ceux de jeunes vergers de Braeburn, présentent un risque plus élevé de maladies d'entreposage et ne doivent donc pas être stockés longtemps.

### Maigold, échaudure, date de récolte et application au 1-MCP

Lors de la saison d'entreposage 2003/2004, les essais avec Maigold se sont poursuivis. Il s'agissait de tirer au clair l'influence de la date de récolte, de la conservation différée et de la durée du stockage sur le développement de l'échaudure. Les essais avec le 1-méthyle-cyclo-propène (1-MCP) ont été également répétés. Le 1-MCP est une substance gazeuse qui bloque la formation et l'influence de l'éthylène dans les fruits. Pour l'instant, ce produit n'est autorisé en Suisse qu'à des fins de recherches. Lors des récoltes de 2002, de l'échaudure de type  $\beta$  (échaudure tardive) s'est développée sur les fruits des cueillettes les plus tardives. Par contre, lors de la saison d'entreposage 2003-2004, ce sont les fruits des premières cueillettes effectuées beaucoup plus tôt, voire même trop tôt, qui ont présenté des dégâts d'échaudure. Cela signifie que Maigold peut être aussi atteinte par la même échaudure de type  $\alpha$  que Granny Smith, favorisée par des cueillettes trop précoces. Grâce à une application de 1-MCP, cette échaudure a pu être évitée. Dans les régions chaudes du Steiermark en Autriche, une augmentation très sensible de l'échaudure a été observée durant la saison d'entreposage, provoquant dans certains cas des dommages importants.

Cela confirme que le climat chaud et surtout des contrastes de température trop faibles entre le jour et la nuit prédisposent les fruits à l'échaudure. Il faut donc éviter de récolter trop tôt les années de forte canicule. Les valeurs recommandées jusqu'à présent pour la récolte de Maigold (fermeté 10-8 kg/cm<sup>2</sup>, sucre 11,5-13 °Brix, test amidon 3-4 et indice Streif 0,22-0,16), définissant la fenêtre optimale de récolte, sont correctes et semblent aussi permettre d'éviter l'apparition d'échaudure.

### Topaz

Les essais de détermination de la date de récolte et de conservation pour cette variété résistante se sont poursuivis ces dernières années. Les conditions d'entreposage ULO: température 1 °C, humidité relative 92%, CO<sub>2</sub> 1,5% et O<sub>2</sub> 1% ont démontré leur efficacité pour le maintien de la fermeté de la chair. Après neuf mois de stockage, cette fermeté est encore de 6-7 kg/cm<sup>2</sup>. Au froid normal, par contre, elle chute à 4-5 kg après la sortie du stockage en mars. Des tests de consommateurs ont démontré que, malgré tout, Topaz est autant appréciée que d'autres variétés conservées dans les mêmes conditions. D'autres essais d'entreposage avec Topaz doivent déterminer si une légère augmentation de 2 à 3% de la teneur en CO<sub>2</sub> produirait un effet favorable. Actuellement, selon les essais, les valeurs recommandées pour la récolte de Topaz sont les suivantes: fermeté 9,5-8 kg/cm<sup>2</sup>, sucre 12-13 °Brix, test amidon 4-6, et indice Streif 0,17-0,10. Cette pomme, cueillie trop tôt, a une acidité dominante qui masque les arômes. Bien qu'elle soit une variété résistante, il est recommandé d'appliquer des traitements pour éviter le développement de maladies de conservation, comme la pourriture des lenticelles (*Gleosporium*) ou d'autres maladies fongiques. En culture biologique toutefois, les possibilités d'intervention sont limitées. Des essais probants en Allemagne ont démontré qu'un trempage dans l'eau chaude (deux minutes à 53 °C) permet de réduire à moins de 10% les attaques de pourriture lenticellaire. Les fruits de Topaz non trempés conservés en atmosphère normale étaient attaqués à 90% par la pourriture lenticellaire en mars et ceux conservés en atmosphère contrôlée à 45% (TRIERWILLER *et al.*, 2003). Cette opération représente un travail et un engagement financier supplémentaires mais semble, pour le moment, la meilleure solution disponible.

### Gala

La canicule de l'été 2003 a provoqué un retard de coloration chez la variété Gala en Suisse romande. Ce manque de coloration a été la cause d'une cueillette trop tardive dans de nombreux cas. En conséquence, de nombreux fruits étaient éclatés ou atteints de brunissement de la chair et de pourritures. Dans plusieurs cas, des fissures au niveau du pédoncule étaient présentes, souvent invisibles à l'œil nu, mais qui ont engendré des pourritures ultérieurement. Cette situation démontre que la détermination de la date de récolte est importante et que la coloration doit être relativisée. Un enseignement supplémentaire important concerne la dégradation de l'amidon (test amidon). Lors d'une année chaude comme 2003, la formation des réserves d'amidon dans les fruits est importante. Comme la teneur en amidon est élevée, la dégradation se déroule plus lentement. De plus, l'intensité de la coloration au iode est fonction de la quantité d'amidon. Ces deux facteurs ont fait qu'il était difficile de juger effectivement de l'état réel de maturité d'après la surface d'amidon colorée par l'iode. C'est pourquoi, ces années-là, il convient de prendre en compte d'autres paramètres de maturité, comme la fermeté de la chair, pour déterminer le stade optimal de maturité de récolte. Dans les conditions particulières de 2003, le début des récoltes aurait dû être fixé sur une note d'amidon de 4 au lieu de 5. (Valeurs recommandées à la récolte pour Gala: fermeté 10-8,5 kg/cm<sup>2</sup>, sucre 10-12 °Brix, test amidon 5-6 et indice Streif 0,20-0,14.)

### Bibliographie

TRIERWILLER B., SCHIRMER H., TAUSCHER B., 2003. Heisswasserbehandlung zur Kontrolle der *Gleosporium*-Fäule an Äpfel während Langzeitlagerung. *J. Appl. Botany* (Angewandte Botanik) **77**, 156-159.

Jean-Pierre Siegrist,  
Agroscope RAC Changins,  
Centre des Fougères,  
CH-1964 Conthey  
Tél. (+41) 27 34 53 511  
jean-pierre.siegrist@rac.admin.ch

Ernst Höhn, Franz Gasser,  
Agroscope FAW Wädenswil,  
CH-8820 Wädenswil,  
Tél. (+41) 1 78 36 111  
ernst.hoehn@faw.admin.ch  
franz.gasser@faw.admin.ch

# LIXION

LE SÉCATEUR ÉLECTRONIQUE PELLENC NOUVELLE GÉNÉRATION  
LA HAUTE TECHNOLOGIE AU SERVICE DE LA TAILLE

- BEAUCOUP PLUS D'AUTONOMIE AVEC BATTERIE PLUS LÉGÈRE
- PUISSANCE, CAPACITÉ DE COUPE ET PROGRESSIVITÉ ACCRUES
- MEILLEURE ERGONOMIE
- LÉGÈRETÉ DU SÉCATEUR

**NOUVEAU**



**DISTRIBUTION - VENTE - SERVICE**

**CHAPPOT** SA

1906 CHARRAT  
Tél. 027 746 13 33  
Fax 027 746 33 69

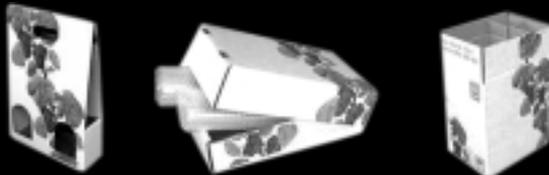
E-mail: [etchapsa@omedia.ch](mailto:etchapsa@omedia.ch)

[www.chappotmachines.com](http://www.chappotmachines.com)

**Jean Angelrath** S.à.r.l.  
Emballages en gros  
Matériel de cave

Rue de la Gare 20-22  
2525 Le Landeron  
Tél. 032 751 37 95  
Fax 032 751 31 44  
[info@angelrath.ch](mailto:info@angelrath.ch)  
[www.angelrath.ch](http://www.angelrath.ch)

Cartons-cadeaux pour fin d'année  
Porte-bouteilles de 1, 2 et 3 bt.



Etuis-poste pour 1, 2, 3, 4 et 6 bt.  
Nombreux cartons pour 6 et 12 bt.

Equipements de cave et de vigne – Raccords –  
Cuves inox standard, sur mesure et polyester –  
Filtres – Pompes à vin – Capsules BVS – Carton –  
Adhésifs – Film stretch – Produits de nettoyage

**Cuno leader mondial**  
dans la conception et la fabrication  
de produits filtrants pour l'industrie vinicole.

Plus de 85 années  
d'expérience  
dans la filtration  
dont 30 ans  
avec le système  
lenticulaire  
Zeta Plus®

200 brevets et  
300 marques.

Présence mondiale.

Innovation  
continue.

Cotée en bourse  
au marché  
NASDAQ

Certifiée  
ISO 9002.

[www.cuno.com](http://www.cuno.com)

**CUNO**  
Fluid Purification

Distributeur exclusif pour la Suisse  
LIGACON, W. Roll & Cie SA

Suisse romande Tél. 026/912 09 00  
Fax 026/912 09 10

Suisse alémanique Tél. 052/354 20 00  
Fax 052/354 20 50

La protection de précision des vignes indiscutable:  
**TURBORON**



- Fût rond anti-vague en polyester 300 l avec châssis zingué incorporé dans la masse
- Cuve de rinçage de la machine
- Turbine Ø 700 mm, débit d'air 30'000 m³/h
- 12 ailettes directionnelles
- 10 doubles jet avec buses de précision TeeJet et système anti-goutte
- Commande électrique à distance des 2 secteurs avec vannes électrique
- Dimensions (l x h x p): 100 x 170 x 100 cm
- Demandez la documentation

**FISCHER**

FISCHER nouvelle Sarl. – Votre spécialiste de la pulvérisation  
1868 Collombey-le-Grand, En Boverly A, tél. 024 473 50 80